

Barrage de Beaulieu

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE

DOSSIER DE CONSULTATION DES TITULAIRES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

ARTICLE 0 – DISPOSITIONS GÉNÉRALES

FÉVRIER 2025 – VERSION 2.0

SUIVI DES MODIFICATIONS

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	CONTRÔLÉ(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
3	Reprises pour la nouvelle consultation	PEA	GTP	MRC	14/02/2025

ARTELIA - DEPARTEMENT Eau & Génie Urbain ARTELIA - DEPARTEMENT Eau & Génie Urbain
47, avenue de Lugo – 94600 – Choisy le Roi, – TEL : 01 77 93 78 99

SOMMAIRE

Suivi des modifications ____ a

1. Préambule ____ 3

1.1. DÉFINITIONS ____ 4
1.2. GÉNÉRALITÉS ____ 4
1.3. OBJET DU MARCHÉ ____ 6
1.4. ALLOTISSEMENT ____ 8
1.5. TRANCHES OPTIONNELLES ____ 8
1.6. TRAVAUX PREPARATOIRES EXCLUS ____ 8

2. Données générales ____ 9

2.1. DONNÉES D'ENTRÉE ____ 9
2.1.1. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS D'ANALYSE AU PLOMB ET À L'AMIANTE ____ 9
2.2. CLIMATOLOGIE ____ 12
2.2.1. STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE RÉFÉRENCE ____ 12
2.2.2. TEMPÉRATURES ____ 12
2.2.3. PRÉCIPITATIONS ____ 13
2.2.4. NEIGE ____ 13
2.2.5. VENT ____ 13
2.3. HYDROLOGIE/HYDRAULIQUE ____ 13
2.3.1. STATION HYDROMÉTRIQUE RETENUE ____ 13
2.3.2. STATION DE PONT-SUR-SEINE ____ 15
2.3.3. DÉBITS DE CRUE ____ 15
2.4. GÉOLOGIE ET GÉOTECHNIQUE ____ 16
2.4.1. RECONNAISSANCES ET ESSAIS ____ 16
2.5. SISMICITÉ DU SITE ____ 23
2.6. DONNÉES SUR LE BARRAGE EXISTANT ____ 24
2.6.1. ENVIRONNEMENT DE L'OUVRAGE ____ 24
2.6.2. ETAT DE CONNAISSANCE DES EXISTANTS ____ 29
2.6.3. FONCTIONNALITÉS ____ 30
2.6.4. EXPLOITATION ____ 32
2.6.5. MAINTENANCE ____ 32
2.6.6. EQUIPEMENTS ET VISITES TECHNIQUES ____ 32

3. Description générale des ouvrages ____ 33

3.1. IMPLANTATION DES OUVRAGES ____ 33
3.2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE ____ 33
3.3. BARRAGE ____ 35

3.4. PASSERELLE DE FRANCHISSEMENT 36
3.5. PASSE À POISSONS 37
3.6. ZONE DE FRANCHISSEMENT DE CANOË-KAYAK 39
3.7. AMENAGEMENT DU LOCAL EXISTANT 39
3.8. ELECTRICITÉ/CONTRÔLE COMMANDE 39
3.8.1. ARCHITECTURE ÉLECTRIQUE 39
3.8.2. INSTRUMENTATION 40
3.8.3. EQUIPEMENTS PRÉVUS 40
3.8.4. ALIMENTATION EN ÉNERGIE 41
3.9. TÉLÉCONDUITE (EN OPTION) 41
3.10. SECURISATION DU SITE 43
3.10.1. FERMETURE DU SITE 43
3.10.2. VIDÉO SURVEILLANCE 43
3.10.3. ALARME ANTI INTRUSION 44
3.10.4. ALARME ANTI INCENDIE 44
4. Description des travaux 45
4.1. TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL 45
4.1.1. DRAGAGE / TERRASSEMENT EN EAU 45
4.1.2. BATARDEAU DE CHANTIER ET PALPLANCHES 45
4.1.3. SYSTÈME DE GUIDAGE DU BATEAU DE VNF EN PHASE CHANTIER 51
4.1.4. FONDATIONS 53
4.1.5. VIDANGE ET MAINTIEN À SEC DU BATARDEAU 55
4.1.6. RADIER ET PILES DU BARRAGE 55
4.1.7. PASSE À POISSONS 57
4.1.8. PASSERELLE DE FRANCHISSEMENT 59
4.1.9. DROME FLOTTANTE 60
4.1.10. ENROCHEMENTS DE PROTECTION 60
4.1.11. DÉPOSES ET DÉMOLITIONS 62
4.1.12. RÉSEAUX EN BERGE 63
4.1.13. AMÉNAGEMENT DU LOCAL EXISTANT 64
4.1.14. CLÔTURES ET PORTAILS 65
4.1.15. AMÉNAGEMENTS DIVERS 66
4.2. TRAVAUX DE VANTELLERIE, ÉLECTRICITÉ ET AUTOMATISME 67
4.3. TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ ET AUTOMATISME 67
4.4. TRAVAUX OLÉO-HYDRAULIQUES 67
5. Contraintes de réalisation 68
5.1. GÉNÉRALITÉS 68
5.2. TRAVAUX DANS L'EAU ET SUR L'EAU AVEC DES MATÉRIELS DE CHANTIER ADAPTÉS ET MONTÉS SUR BARGE OU PONTONS FLOTTANTS 68
5.2.1. DISPOSITION GÉNÉRALES DES TRAVAUX EN EAU ET SUR EAU 68

5.2.2. DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES VIS-À-VIS DES PLONGEURS SCAPHANDRIERS 69
5.3. CONTRAINTES TEMPORELLES 69
5.3.1. DÉLAIS 69
5.3.2. PHASAGE DES TRAVAUX 69
5.3.3. CALENDRIER PRÉVISIONNEL D'EXÉCUTION 72
5.4. CONTRAINTES HYDRAULIQUES 72
5.4.1. PÉRIODES POUR LA RÉALISATION DE TRAVAUX DANS LE LIT MINEUR DU COURS D'EAU 72
5.4.2. CARACTÈRE INONDABLE DES BERGES SITUÉES EN RIVE DU BARRAGE 73
5.4.3. DISPOSITIONS À PRENDRE ET À METTRE EN ŒUVRE PAR LE TITULAIRE 73
5.4.4. SEUILS ET PROCÉDURE DE GESTION EN CAS DE CRUE 75
5.5. CONTRAINTES GÉOTECHNIQUES ET STRUCTURES EXISTANTES 77
5.6. CONTRAINTES DE NAVIGATION 77
5.7. CONTRAINTES DE RÉSEAUX 77
5.7.1. RÉSEAUX AÉRIENS 77
5.7.2. RÉSEAUX ENTERRÉS 77
5.7.3. ALIMENTATION EN EAUX 77
5.8. CONTRAINTES FONCIÈRES 78
5.9. CONTRAINTES D'ACCÈS 79
5.9.1. ACCÈS ROUTIER 79
5.9.2. ACCÈS FLUVIAL 82
5.10. CONTRAINTE D'EXPLOITATION DU BARRAGE EXISTANT 83
5.10.1. LIGNE DE GUIDAGE ET NAVIGATION DE L'EMBARCATION VNF 83
5.11. CONTRAINTES D'APPROVISIONNEMENT DES MATÉRIAUX ET MATERIELS JUSQU'AU SITE DES TRAVAUX 85
5.11.1. BATARDEAU DE CHANTIER 85
5.11.2. DRAGAGES ET TERRASSEMENT EXÉCUTÉS DANS LE LIT MINEUR 85
5.11.3. BÉTONS 85
5.11.4. REMBLAIS TERRESTRES 85
5.11.5. ENROCHEMENTS 86
5.11.6. CLAPETS 86
5.11.7. PASSERELLE 86
5.11.8. MATÉRIAUX DÉPOSÉS ET DÉMOLIS 86
5.12. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES 86
6. Organisation du chantier 87
6.1. RESPONSABILITÉ DU TITULAIRE 87
6.2. RÉUNIONS 88
6.3. ASSURANCE QUALITÉ 88
6.3.1. PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ 89
6.3.2. PÉRIODE DE PRÉPARATION 89
6.3.3. AVANT EXÉCUTION DE PARTIES DE L'OUVRAGE 89

6.3.4. A L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX 90
6.4. SCHÉMA ORGANISATIONNEL DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (SOPRE) 90
6.5. SCHÉMA D'ORGANISATION DE GESTION DES DÉCHETS (SOGED) 90
6.6. CONTRÔLES 91
6.6.1. CONTRÔLE INTÉRIEUR 91
6.6.2. CONTRÔLE EXTÉRIEUR 92
6.6.3. POINTS CRITIQUES ET POINTS D'ARRÊT 93
6.7. ESSAI DE CONVENANCE IN-SITU POUR LE BATARDEAU ET LES FONDATIONS 101
6.8. SONDAGES, RELEVÉS, INSPECTIONS ET IMPLANTATION DES OUVRAGES 101
6.9. REPÉRAGE ET PIQUETAGE DES OUVRAGES SOUTERRAINS, ENTERRÉS, SUBAQUATIQUES OU AÉRIENS, Y COMPRIS MESURES DE PROTECTION 102
6.10. SURVEILLANCE ET SUIVI DES OUVRAGES EXISTANTS 102
6.11. CONSTAT D'HUISSIER 103
6.12. JOURNAL DE CHANTIER 103
6.13. PÉRIODE AUTORISÉE ET HORAIRES POUR LES TRAVAUX 103
6.14. INTERFACES 104
6.14.1. GÉNÉRALITÉS 104
6.14.2. PROGRAMME D'EXÉCUTION 104
6.14.3. ETUDES D'EXÉCUTION 104
6.15. DISPOSITIONS ENVIRONNEMENTALES 105
6.15.1. GÉNÉRALITÉS 105
6.15.2. TRAVAUX PRÉPARATOIRES 105
6.15.3. GESTION GÉNÉRALE DU CHANTIER 105
6.16. NETTOYAGE DU CHANTIER 106
6.17. PROTECTION CONTRE LES PHÉNOMÈNES NATURELS 106
6.18. PROTECTION CONTRE LES INCENDIES 106
6.19. REMISE EN ÉTAT DU SITE 107
6.20. PROTECTION CONTRE LE VANDALISME/VIDÉOSURVEILLANCE 107
7. Documents à fournir 108
7.1. CONSISTANCE GÉNÉRALE DES DOCUMENTS À FOURNIR 108
7.1.1. GÉNÉRALITÉS 108
7.1.2. PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER 109
7.1.3. DESSINS ET NOTES DE CALCULS 109
7.2. PROCÉDURES 110
7.3. CONTENU DU DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS 110
8. Etudes d'exécution et méthodes de calcul 112
8.1. GÉNÉRALITÉS 112

8.2. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION 113
8.3. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET NORMES 113
8.3.1. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET RÉGLEMENTATION 113
8.3.2. TEXTES DE RÉFÉRENCES POUR LE DIMENSIONNEMENT ET LA RÉGLEMENTATION DES OUVRAGES 113
8.4. CALCULS JUSTIFICATIFS DES OUVRAGES 116
8.4.1. MÉTHODE DE CALCUL 116
8.4.2. ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES 116
8.4.3. CRITÈRES DE DIMENSIONNEMENT DU GÉNIE CIVIL (STRUCTURE) 117
8.4.4. ACTIONS ET SOLLICITATIONS 121
8.4.5. HYPOTHÈSES – CAS DE CHARGES DE GÉNIE CIVIL 125
8.5. MÉTHODE DE JUSTIFICATION DES DIFFÉRENTS OUVRAGES 126
8.5.1. JUSTIFICATION DES PALPLANCHES (BATARDEAUX ET PALPLANCHES PERMANENTES) 126
8.5.2. JUSTIFICATION DES FONDATIONS 127
8.5.3. JUSTIFICATION DES PILES ET DU RADIER DU BARRAGE ET DE LA PASSE À POISSONS 128
8.5.4. JUSTIFICATION DES PASSERELLES MÉTALLIQUES 130
8.5.5. JUSTIFICATION DES APPAREILS D'APPUI 130
8.5.6. JUSTIFICATIONS DES OUVRAGES PROVISOIRES SUPPORTANT UNE PARTIE DE L'OUVRAGE 131
8.5.7. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS 132
8.5.8. JUSTIFICATION DES ENROCHEMENTS 133
8.5.9. JUSTIFICATION DES TUBES DE LA DROME FLOTTANTE ET DU SYSTÈME DE GUIDAGE 133
8.5.10. JUSTIFICATION DE LA DROME FLOTTANTE 133
8.6. CONTRÔLES ET VISA DES ÉTUDES D'EXÉCUTION 134
8.7. PLANS D'EXÉCUTION 134

9. Travaux préparatoires et à l'implantation des ouvrages 136
9.1. REPÈRES DE NIVELLEMENT 136
9.2. IMPLANTATION PIQUETAGE 136
9.2.1. PRÉCISION 136
9.2.2. POLYGONALE DE RÉFÉRENCE 136
9.2.3. ÉTAT DES LIEUX ET PIQUETAGE DES OUVRAGES 136
9.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER 137
9.4. PRÉPARATION DES EMPRISES TRAVAUX 138
9.4.1. DÉBROUSSAILLAGE ET DESSOUCHAGE 138
9.4.2. DÉMOLITION ET ENLÈVEMENT DES OUVRAGES, BLOCS ROCHEUX ET CONSTRUCTIONS EXISTANTES 139
9.4.3. MISE EN PLACE DES PROTECTIONS POUR L'ENVIRONNEMENT 139

10. Aménagements et ouvrages provisoires de chantier 140

10.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER TERRESTRE 140
10.1.1. LOCALISATION DES EMPRISES 140
10.1.2. BASE VIE ET AMÉNAGEMENTS ASSOCIÉS 143
10.1.3. PARKING ET AIRE DE NETTOYAGE 146
10.1.4. ZONE DE STOCKAGE PROVISOIRE 146
10.1.5. CLÔTURES DU CHANTIER 147
10.2. ACCÈS ROUTIER PAR LA RIVE GAUCHE 147
10.2.1. LOCALISATION 147
10.2.2. SIGNALISATION DE CHANTIER 150
10.2.3. NETTOYAGE DES VOIRIES 150
10.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER FLUVIALE 150
10.4. ACCÈS FLUVIAL PAR L'AMONT DU BARRAGE 151
10.4.1. ACCÈS 151
10.4.2. STATIONNEMENT / AMARRAGE PROVISOIRE 152
10.5. PANNEAUX D'INFORMATION DE CHANTIER 152
10.6. INSTALLATION DES GRUES ET ÉCHAFAUDAGES 152
10.7. INSTALLATIONS POUR LA GESTION DES EAUX 153
11. Présentation des matériaux et des matériels 154
11.1. MARQUES DES MATÉRIELS ET MATÉRIAUX 154
11.2. MATÉRIAUX NOUVEAUX ET PRÉCÉDÉS NON-TRADITIONNELS 154
11.3. QUALITÉ DU TRAVAIL ET MATÉRIAUX 154
11.3.1. GÉNÉRALITÉS 154
11.3.2. ACQUISITION DE MATÉRIAUX, ÉCHANTILLONS ET ESSAIS 155
11.3.3. LIEU DE PRÉPARATION DES MATÉRIAUX – INSPECTION 155
11.3.4. TRANSPORT ET STOCKAGE DES MATÉRIAUX 155
12. Opérations à l'Achèvement des travaux 156
12.1. FONCTIONNALITÉ DES OUVRAGES ET DE SES EQUIPEMENTS 156
12.2. EPREUVES 156
12.2.1. ESSAIS 157
12.2.2. PÉRIODE D'OBSERVATION 157
12.3. RÉCEPTION 157
12.4. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS – PLANS DE RÉCOLEMENT 158
12.5. DOSSIER D'INTERVENTION ULTÉRIEURE SUR L'OUVRAGE (DIUO) 159
12.6. DOSSIER D'EXPLOITATION, D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE 160
12.6.1. OBJET 160
12.6.2. CONDITIONS REQUISES 160
12.6.3. ORGANISATION DU DOSSIER 160
12.7. FORMATION 161

Tableaux

TABL. 1 - CARACTÉRISTIQUES DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES DE LA SEINE À PONT-SUR-SEINE ET À BAZOCHES-LES-BRAY _____ 14
TABL. 2 - LITHOLOGIE DANS LA ZONE D'IMPLANTATION DU BARRAGE _____ 22
TABL. 3 - LITHOLOGIE DANS LA ZONE D'IMPLANTATION DE LA PASSE À POISSONS _____ 22
TABL. 4 - PÉRIODES POUR LA RÉALISATION DES TRAVAUX DANS LE LIT MINEUR _____ 73
TABL. 5 - TABLEAU 1 PROCÉDURE DE DÉBATARDAGE EN FONCTION DE LA COTE À L'AMONT DU BARRAGE DE BEAULIEU _____ 74
TABL. 6 - NIVEAUX DE VIGILANCE CRUE (STATION DE PONT SUR SEINE) _____ 75
TABL. 7 - SEUILS ET PROCÉDURE DE GESTION EN CAS DE CRUE _____ 76
TABL. 8 - LISTE DES CONTRÔLES, POINTS D'ARRÊT ET POINTS CRITIQUES _____ 94
TABL. 9 - PARAMÈTRES POUR LE CALCUL DU VENT _____ 122
TABL. 10 - CLASSES D'EXPOSITION DES FONDATIONS _____ 127
TABL. 11 - CLASSES D'EXPOSITION DES PILES ET RADIER DU BARRAGE _____ 129

Figures

FIG. 1. LOCALISATION DU BARRAGE DE BEAULIEU 6
FIG. 2. VUE EN PLAN DU BARRAGE ACTUEL 7
FIG. 3. PHOTOGRAPHIE DU BARRAGE ACTUEL 7
FIG. 4. SCHÉMA DE REPÉRAGE DES ÉLÉMENTS CONTENANT DU PLOMB (NOTÉS EN ROUGE) 10
FIG. 5. SCHÉMA DE REPÉRAGE DES ÉLÉMENTS CONTENANT DE L'AMIANTE (NOTÉS EN ROUGE) 11
FIG. 6. STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE RÉFÉRENCE (DONNEMARIE-DONTILLY) 12
FIG. 7. TEMPÉRATURES MOYENNES MENSUELLES À TROYES – BARBEREY (1975-2022) 12
FIG. 8. PRÉCIPITATIONS MENSUELLES À TROYES – BARBEREY (1975-2022) 13
FIG. 9. LOCALISATION DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES DANS LE BASSIN VERSANT DE LA SEINE AMONT 14
FIG. 10. LOCALISATION DE LA STATION DE MESURE DE PONT-SUR-SEINE (SOURCE :SANDRE.EAUFRANCE.FR) 15
FIG. 11. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES POUR LES DEUX CAMPAGNES 17
FIG. 12. PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS DE BATTAGE (EB1 ET EB2) – 2015 18
FIG. 13. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES POUR LA CAMPAGNE DU 2018 (EN ROUGE) 19
FIG. 14. PROFIL LITHOLOGIQUE TRANSVERSAL AMONT (SP11 À SP14) – À ENVIRON 30 M DU BARRAGE ACTUEL 21
FIG. 15. PROFIL LONGITUDINAL AMONT / AVAL DANS L'AXE DU BARRAGE 21
FIG. 16. PROFIL LITHOLOGIQUE TRANSVERSAL AVAL (SP6 À SP9) – À 25 M ENVIRON DU BARRAGE ACTUEL 21
FIG. 17. ZONAGE SISMIQUE DE LA FRANCE 23
FIG. 18. PARCELLAIRE AU VOISINAGE DE LA ZONE DE RECONSTRUCTION SUR PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE 24
FIG. 19. PARCELLAIRE AU VOISINAGE DE LA ZONE DE RECONSTRUCTION 25
FIG. 20. EMBARCATION POUR LA MANŒUVRE DES HAUSSES 26
FIG. 21. SCHÉMA DU DÉPLACEMENT DE L'EMBARCATION LORS DE LA MANŒUVRE DES HAUSSES 27
FIG. 22. ENJEUX ÉCOLOGIQUES (ALISÉA 2015) 28
FIG. 23. PRÉSENCE D'UN RIDEAU DE PALPLANCHES EN AMONT ET EN AVAL DU PERTUIS 29
FIG. 24. PLANS D'ARCHIVE DU BARRAGE ACTUEL, VUE EN PLAN ET SECTIONS TRANSVERSALES 30
FIG. 25. ÉLÉMENTS D'UNE HAUSSE CHANOINE (VNF) 31
FIG. 26. VUE EN PLAN DE L'AMÉNAGEMENT DU NOUVEAU BARRAGE 34
FIG. 28. PROFIL APRÈS TRAVAUX DANS L'ALIGNEMENT DÉVERSOIR DU BARRAGE EXISTANT 36
FIG. 29. BARRAGE ET PASSERELLE VUE DE L'AMONT 37
FIG. 30. VUE EN PLAN ET PROFIL DE L'OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT PISCICOLE 38
FIG. 31. CARTE ILLUSTRANT LES LOCALISATIONS DES 2 SITES À CONNECTER (IGN®) 42
FIG. 32. EXEMPLE DU PYLÔNE DE TÉLÉCONDUITE MIS EN PLACE SUR L'ÉCLUSE DE BEAULIEU 42
FIG. 33. COUPE TYPE DU BATARDEAU DE CHANTIER 46
FIG. 35. GLISSIÈRE DE GUIDAGE DE LA BESOGNE EN PHASE CHANTIER 52
FIG. 36. DISPOSITIF DE GUIDAGE DE LA BESOGNE EN PHASE CHANTIER 52
FIG. 37. BARRAGE ET PASSERELLE VUE DE L'AMONT 59
FIG. 39. SYNOPTIQUE DES RÉSEAUX 64
FIG. 40. LOCALISATION DES CAPTAGES AEP 78
FIG. 41. CADASTRE DE LA ZONE DE BEAULIEU 79
FIG. 42. PONT DES ESSARTS SUR LA RUE DE BEAULIEU 80
FIG. 44. PISTE D'ACCÈS RG + LES 2 PONTS 81
FIG. 45. ACCÈS ENTRE LA BASE VIE ET LE CHANTIER 82
FIG. 46. PONTON D'EXPLOITATION 83
FIG. 47. VUE EN PLAN DE PRINCIPE DE LA GLISSIÈRE DE GUIDAGE DE L'EMBARCATION DE VNF À METTRE PAR LE TITULAIRE AU DÉMARRAGE DE LA SAISON 2 DE TRAVAUX 84

FIG. 48. PRINCIPES DU DISPOSITIF DE GUIDAGE DE L'EMBARCATION DE VNF 84
FIG. 50. LOCALISATIONS DES 2 OPTIONS POUR LA BASE VIE « ÉLOIGNÉE » 141
FIG. 52. EMPRISE DE VNF DISPONIBLE À L'EXTÉRIEUR DU SITE DES TRAVAUX 143
FIG. 53. ACCÈS ET SITES DÉDIÉS AU CHANTIER 144
FIG. 54. LOCALISATION DES EMPRISES CHANTIERS/TRAVAUX « RAPPROCHÉES » 145
FIG. 55. ACCÈS ROUTIER AU CHANTIER (POIDS LOURDS) 147
FIG. 57. PONCEAUX À PROTÉGER 148

1. PRÉAMBULE

Le titulaire est invité à lire attentivement les sections du CCTP, et en particulier l'Article 0.

Cet Article contient des éléments indispensables sur l'organisation et le déroulement des travaux. **Le titulaire tiendra donc compte de l'ensemble des éléments de cet Article dans sa proposition technique et financière qu'il remet dans le cadre de cet appel d'offre.**

Dans le cadre de son offre technique et financière, l'entrepreneur est invité à se rendre sur le site afin d'apprécier les modalités d'intervention sur site (acheminement, grutage, matériels, accès, …) et d'apprécier la nature et l'ampleur des travaux à réaliser en fonction de l'état et des caractéristiques du site.

Le titulaire tient compte des contraintes et spécificités des travaux dans sa proposition technique et financière. En effet, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'il effectue des travaux sur site ayant des contraintes fortes (d'accès, d'emprise de chantier, de conditions hydrauliques, conditions environnementales, etc.). Il doit intégrer dans sa proposition financière l'ensemble des sujétions d'exécution nécessaires liées à la prise en considération des différentes contraintes organisationnelles du site ainsi que celles liées aux techniques de réalisation des travaux.

Le titulaire est responsable du comportement des ouvrages existants dans la zone des travaux, des ouvrages provisoires et définitifs pendant les phases de construction et ce, jusqu'à la fin de la période de garantie. Il doit prévoir tous les dispositifs, accessoires et toutes les modalités d'exécution nécessaires pour sécuriser les ouvrages et équipements, limiter les sollicitations afin que leur intégrité ne soit pas compromise. L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions utiles pour la protection des ouvrages existants. Il est responsable des détériorations causées de son fait auxdits ouvrages et doit procéder immédiatement à leur remise en état, à ses frais.

Dans le cadre du marché, et par la réponse à l'appel d'offre, l'entrepreneur reconnaît s'être informé :

- De la nature et de la situation géographique des travaux ;
- De la nature et de l'état des sols et des ouvrages existants ;
- Des études géotechniques jointes au DCE ;
- Des conditions et des mesures de sécurité à respecter sur l'ensemble du chantier, aussi bien terrestre que fluvial ;
- Des matériels et équipements nécessaires au début et pendant l'exécution des travaux ;
- De toutes les contraintes d'accès, d'obtention d'autorisation auprès des services concernés, d'occupation des espaces tant terrestres que nautiques, ainsi que des infrastructures existantes (réseaux aériens, pont, etc.) ;
- De l'ensemble des contraintes pouvant affecter le type de matériel choisi et les méthodes de travail employées (étroitesse d'accès, charge limitée sur voirie, réseaux aériens, pont et passerelles, etc.).

Dans le cadre du marché et de ses études d'exécution, le titulaire a la possibilité d'effectuer des sondages, des relevés et des reconnaissances, etc, s'il juge que des compléments et précisions sont nécessaires à acquérir pour réaliser ses études d'exécution et travaux. **S'il le**

juge nécessaire, le candidat peut également effectuer des sondages, des relevés et des reconnaissances dans le cadre de sa proposition technique et financière, même si le marché ne le prévoit pas. Le titulaire fait son affaire de leurs réalisations et les prendra en charge financièrement dans le cadre de son offre. Il identifie clairement dans son mémoire technique de l'offre, les sondages, les relevés et les reconnaissances qu'il a prévu de réaliser et fournira une planification de leur organisation vis-à-vis de son planning des études et des travaux.

L'attention du titulaire est attirée sur la complexité technique des travaux et des commodités de réalisation. Pour cela, il est invité à étudier finement les pièces techniques du présent dossier de consultation. Par son expérience, dans le cadre de la remise de son offre, il a dans l'obligation de relever toutes les difficultés, travaux complémentaires, et les modifications qu'il serait susceptible d'apporter au projet et aux travaux en cours de marché, de les consigner dans le mémoire technique de son offre et de fournir clairement et distinctement leurs coûts qu'il mentionne également dans son mémoire libellé avec la mention « prix pour mémoire ». En l'absence de ces éléments, l'entrepreneur ne peut prétendre à des réclamations ultérieures sur des travaux modificatifs, supplétifs, et complémentaires qui étaient décelables et anticipables au stade de l'offre.

Enfin, en raison du caractère particulier des travaux, le titulaire est tenu de faire face aux difficultés et à la pénibilité de travaux, aux difficultés d'accès, et aux retards de son fait.

1.1. DÉFINITIONS

Le titulaire (encore appelé l'Entrepreneur ou le Constructeur) assure les études d'exécution des ouvrages et réalise les travaux définis dans le présent Cahier des Charges.

1.2. GÉNÉRALITÉS

Les présentes Spécifications sont générales et applicables à tous les Travaux. Les différentes descriptions et exigences ne sont pas nécessairement répétées pour chaque partie de Travaux ; elles s'appliquent à l'ensemble du marché, même s'il n'y est pas fait référence. Elles décrivent la réalisation des travaux et ont un caractère récapitulatif et indicatif des exigences minimales à respecter. Elles ne se substituent pas à des exigences plus sévères des règlements, normes et textes officiels.

Le titulaire est responsable du comportement des ouvrages provisoires et définitifs pendant et après les phases de construction. Elle doit prévoir tous les dispositifs et accessoires et toutes les modalités d'exécution nécessaires pour limiter les sollicitations afin que la stabilité des structures ne soit pas compromise et que les contraintes et déformations restent admissibles. Le titulaire doit une installation finie en tout point conforme aux descriptions des différentes pièces du Marché, apte à fonctionner dans les règles de l'Art et pour le montant du prix indiqué à l'Acte d'Engagement.

La rédaction du texte au futur simple doit se comprendre comme une description des actions et travaux à réaliser dans le futur pendant la réalisation des travaux. Toutes les prescriptions et spécifications ci-après sont donc applicables au Marché. Sauf stipulation explicite, tous les travaux, prestations, essais, contrôles, approvisionnements, etc., sont compris dans les prix des ouvrages.

Ces travaux sont conformes aux directives et recommandations données dans les fascicules, CCTG et DTU intéressés par les natures de travaux du présent Marché.

Le présent CCTP comprend :

Volume prescriptions techniques :

- Article 0 : Dispositions générales ;

- Article 1 : Génie civil ;
- Article 2 : Vantellerie ;
- Article 3 : Passerelle technique ;
- Article 4 : Electricité et automatisme ;
- Article 5 : Oléo-hydraulique ;
- Article 6 : Notice de Respect de l'Environnement (NRE)

Annexes :

- Annexe 1 : Dossier de plans :
  - 1A : Plans techniques
  - 1B : Dossier architectural
- Annexe 2 : Sondages et études géotechniques :
  - 2A : Etude de sol préliminaire G11 n°2008/0286/AUXER, GEOTEC, 11 aout 2008 ;
  - 2B : Etat des lieux de la piézométrie de la Petite Seine (VNF, 2011) ;
  - 2C : Etude de sol AVP G2 n°15/02753/AUXER indice A, GEOTEC, 27 novembre 2015
  - 2D : Rapport d'essais de battage de palplanches - EMCC (VINCI), 2015 ;
  - 2E : Etude géotechnique de conception phase projet (G2-PRO), indice B, 2018
- Annexe 3 : Relevés et analyses
  - 3A : Levés topographiques (plans et profils) du cabinet Techniques TOPO à l'échelle 1/500, datant de 07/2008 et levé complémentaire de 2024 pour le chemin d'accès principal ;
  - 3B : Bathymétrie bras d'accès au barrage de Beaulieu RHS_025B (VNF, 2015)
  - 3C : Diagnostics plomb et amiante
  - 3D : DICT
- Annexe 4 : Plan général de coordination sécurité (PGC)
- Annexe 5 : Dossier d'autorisation environnemental unique
- Annexe 6 : Synoptique des réseaux avec implantation des caméras et projecteur
- Annexe 7 : Téléconduite
- Annexe 8 : NRE
- Plan d'action en cas de pollution accidentelle des zones de captage de la Motte-Tilly

1.3. OBJET DU MARCHÉ

Les travaux objet du présent marché s'inscrivent dans le cadre de la reconstruction du barrage de Beaulieu en tranche ferme, et la réalisation d'une passe à poissons, de rampes d'accès PMR et d''un pylone de téléconduite en tranches optionnelles.

Les stipulations du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) fixent, en complément du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG), les conditions particulières d'exécution des travaux.

Le barrage de Beaulieu est situé dans le département de l'Aube sur la rivière Seine, non loin de Nogent sur Seine. Il s'agit d'un barrage datant de 1864 permettant de gérer un niveau d'eau amont, en toute période, afin d'assurer un mouillage minimum pour la navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villers ainsi que le Port céréalier de Nogent sur Seine.

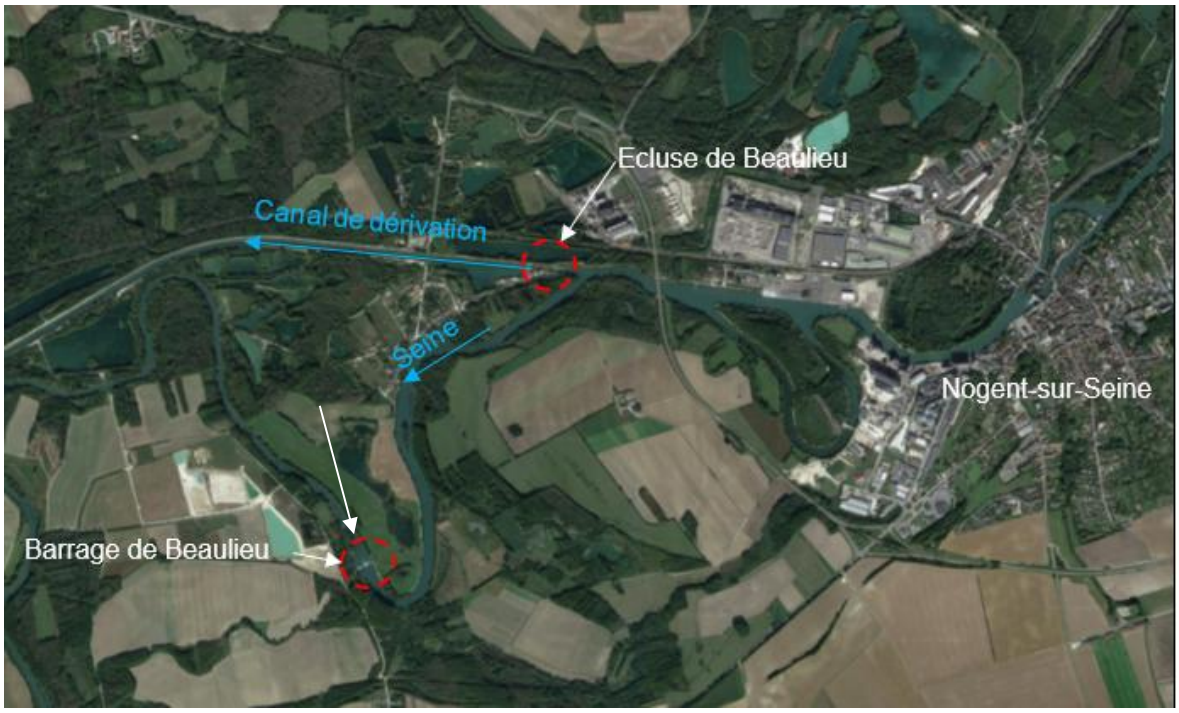


Fig. 1. Localisation du barrage de Beaulieu

La section amont et aval du barrage n'est plus naviguée depuis que le canal de dérivation et l'écluse de Beaulieu sont en service. La distance « fluviale » entre l'écluse et le barrage est d'environ 2.5 km.

L'ouvrage actuel est un barrage maçonné, mobile constitué d'un déversoir à hausses Pasqueau et d'un pertuis navigable obturé par des hausses Chanoine. La largeur hydraulique du barrage est de 35 m pour le pertuis et de 50 m pour le déversoir. La chute amont / aval est de 1.80 m en retenue normale.

Ce barrage est entièrement manœuvré manuellement.

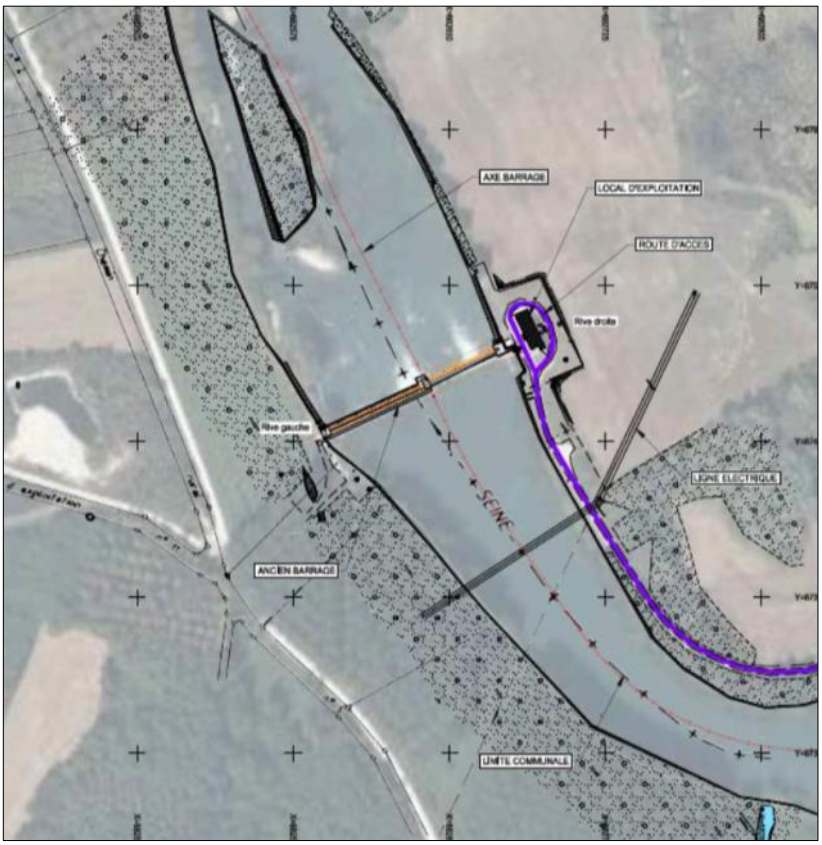


Fig. 2. Vue en plan du barrage actuel

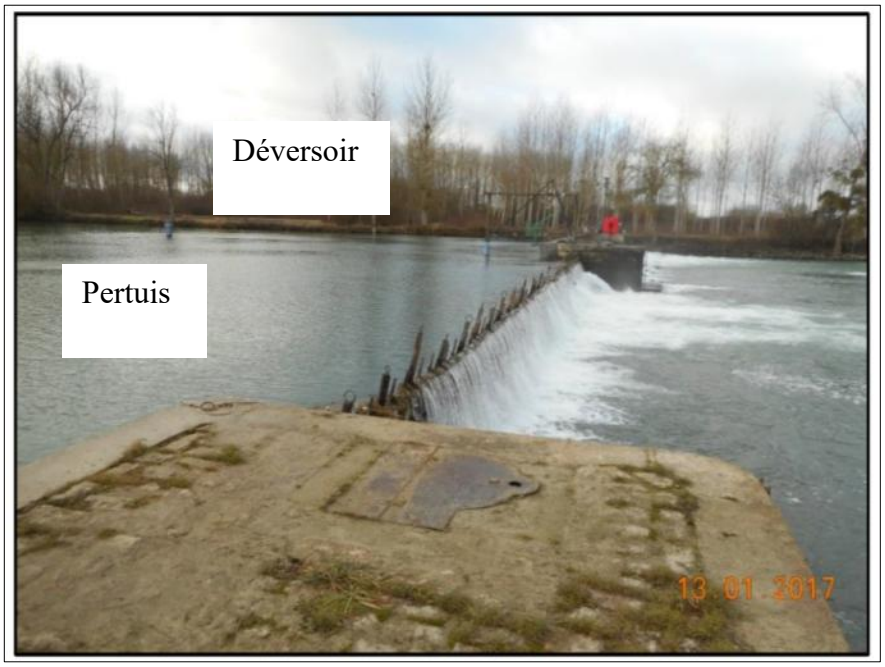


Fig. 3. Photographie du barrage actuel

Ce barrage en état très vieillissant doit être reconstruit et modernisé. Les grandes composantes du programme de reconstruction sont :

- La création d'un nouveau barrage mécanisé en remplacement de l'existant,
- La mise en place d'un ouvrage de franchissement piscicole du nouveau barrage, dénommé passe à poissons,
- La réalisation d'une passerelle au-dessus du barrage, permettant de passer d'une rive à l'autre,
- La réalisation de deux rampes d'accès PMR et cyclistes à la passerelle,
- La mise en téléconduite du barrage à partir du Poste de Commande Centralisé de Mouy-sur-Seine,
- La création d'accès en rive gauche pour le passage de canoé entre l'amont et l'aval du nouveau barrage,
- La déconstruction du barrage existant,
- L'aménagement d'un accès à l'eau pour canoés en rive droite,
- La protection de la berge rive gauche en aval immédiat du nouveau barrage.

Pour ce faire, le marché prévoit la réalisation de travaux de natures suivantes :

- Des travaux de génie civil du barrage et de la passe à poissons, travaux fluviaux batardage, vidange, travaux de génie-civil terrestre et fluvial;
- Des travaux de vantellerie, organes de manœuvre et serrurerie : réalisation de clapets métalliques du barrage, réalisation des équipements et vannes de la passe à poissons, pose et montage sur site, organes de manœuvre, divers équipements mécaniques … ;
- Réalisation et pose d'une passerelle ;
- Des travaux d'électricité, d'éclairage, d'automatisme et de contrôle-commande dont création des réseaux divers, et création d'une téléconduite ;

1.4. ALLOTISSEMENT

Le marché n'est pas alloti.

1.5. TRANCHES OPTIONNELLES

Le marché comprend les trois tranches optionnelles suivantes :

- TO 01 : Tranche Optionnelle 1, Travaux de construction de la passe à poissons
- TO 02 : Tranche Optionnelle 2, Mise en téléconduite du barrage par canal hertzien ;
- T 03 Tranche Optionnelle 3, Confortement provisoire du ponceau SUD;

1.6. TRAVAUX PREPARATOIRES EXCLUS

Il est prévu de réaliser les travaux forestiers préparatoires en rive gauche du barrage (déboisement et débroussaillage) qui sont exclus du présent marché.

2. DONNÉES GÉNÉRALES

2.1. DONNÉES D'ENTRÉE

Remarque : L'attention du titulaire est portée sur le fait que certains documents/productions mis à disposition dans le présent marché ont été établis dans le système de référence Lambert I. Les productions seront à réaliser dans le système de référence Lambert 93.

Les données existantes exploitables sont les suivantes :

- **Données bathymétriques et topographiques :**
  - Levés (plans et profils) du cabinet Techniques TOPO à l'échelle 1/500, datant de 07/2008 ;
  - Levés topographiques de l'accès de Vergeron par Geosat 2024 ;
  - Bathymétrie bras d'accès au barrage de Beaulieu RHS_025B (VNF, 2015)
- **Données géotechniques et hydrogéologiques:**
  - Etude de sol préliminaire G11 n°2008/0286/AUXER, GEOTEC, 11 aout 2008 ;
  - Etat des lieux de la piézométrie de la Petite Seine (VNF, 2011) ;
  - Etude de sol AVP G2 n°15/02753/AUXER indice A, GEOTEC, 27 novembre 2015
  - Rapport d'essais de battage de palplanches - EMCC (VINCI), 2015 ;
  - Etude géotechnique de conception phase projet (G2-PRO), indice B, 2018
- **Données issues d'une reconnaissance subaquatique :** VNF fait actuellement réaliser une reconnaissance subaquatique du site, les résultats seront mis à disposition du titulaire au lancement des études d'exécution.
- **Résultats issus du diagnostic amiante et plomb sur peintures :**
  - VNF - Barrage Beaulieu - Amiante avant travaux
  - VNF - Barrage Beaulieu - Plomb avant travaux
  - 7136701-AM-RTV-BARRAGE DE BEAULIEU
  - 7136701-AM-RTV-BÂTIMENT D'EXPLOITATION Rev1
  - 7136701-PLOMB-BÄTIMENT D'EXPLOITATION

  Important : les analyses menées sur le barrage existant ont permis de repérer de l'amiante et du plomb. Le candidat devra prendre en compte les résultats de ces analyses dans sa méthodologie.

2.1.1. Synthèse des résultats d'analyse au plomb et à l'amiante

2.1.1.1. PLOMB

Les analyse dans le bâtiment d'exploitation sont négatives au plomb. En revanche, l'ensemble des analyses menées aux abords et sur le barrage font état de traces de plomb dans les peintures :

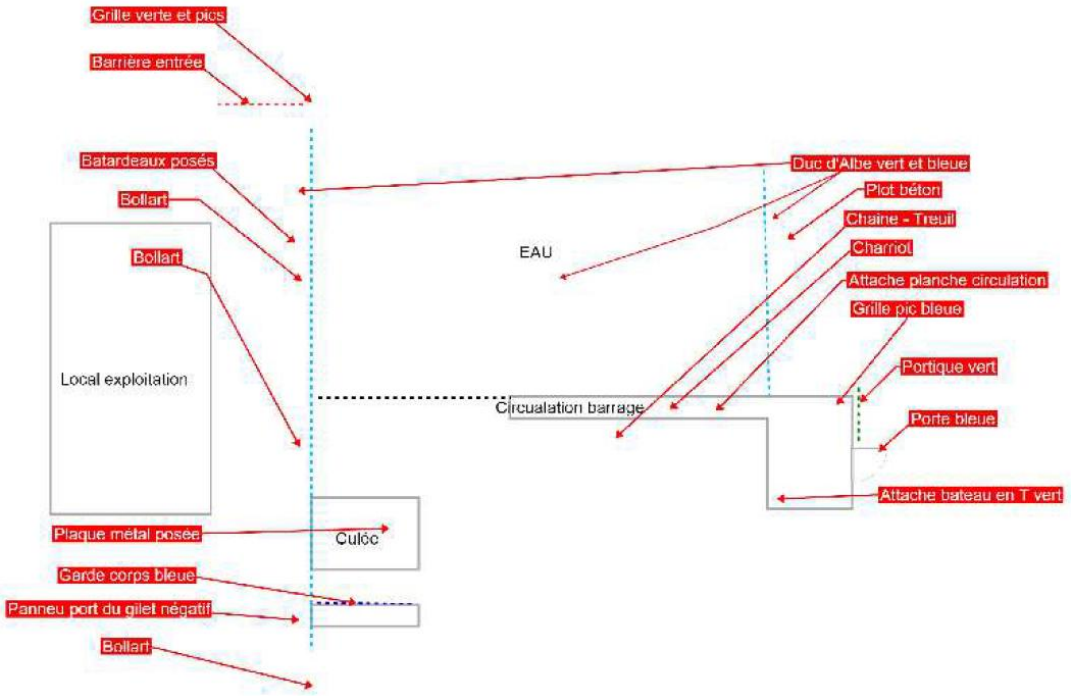


Fig. 4. Schéma de repérage des éléments contenant du plomb (notés en rouge)

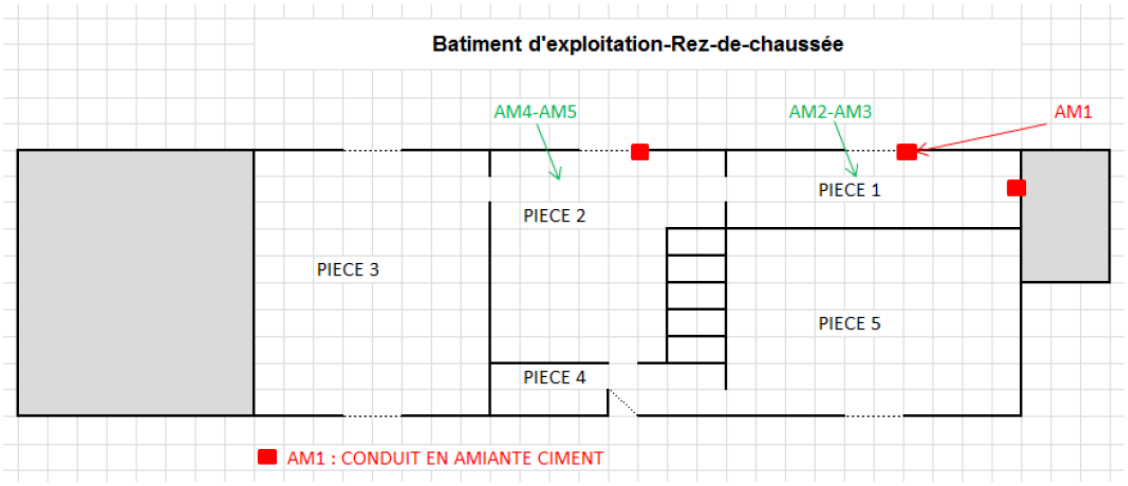
2.1.1.2. AMIANTE :

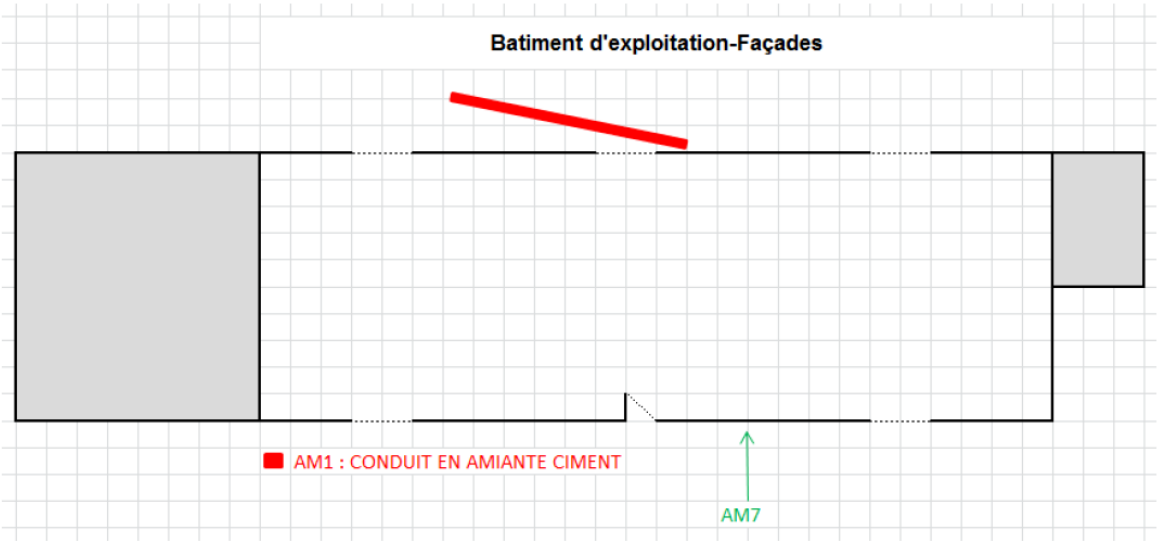
L'ensemble des équipements du barrage et de ses abords qui ont été analysés sont négatifs aux traces d'amiante.

En revanche, il a été repéré des équipements contenant des Fibres d'amiante de type chrysotile dans le bâtiments d'exploitation.

Les enduits, mortiers, plâtres peintures et autres matériaux de construction du bâtiment d'exploitation analysés ne contiennent pas d'amiante.

Certaines conduites du bâtiment d'exploitation qui ont été testées contiennent des traces d'amiantes et sont localisées en rouge sur le schéma ci-après, les éléments en vert sont négatifs à l'amiante :





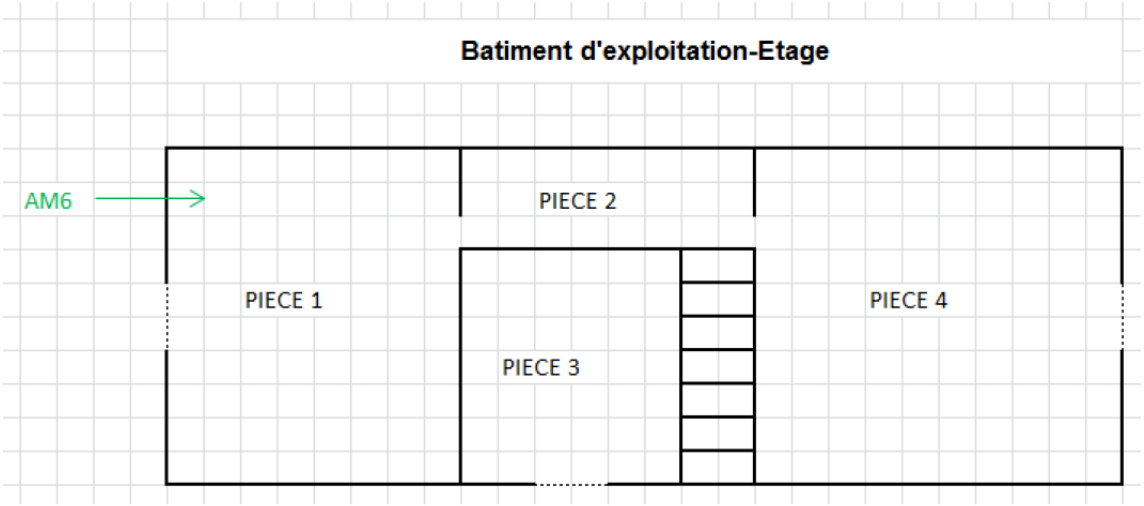


Fig. 5. Schéma de repérage des éléments contenant de l'amiante (notés en rouge)

2.2. CLIMATOLOGIE

2.2.1. Stations météorologiques de référence

Les stations Météo France en activité les plus proches du site des travaux sont celles de Troyes – Barberey et de Donnemarie-Dontilly, situées respectivement à 48km et à 37km de Nogent-sur-Seine.

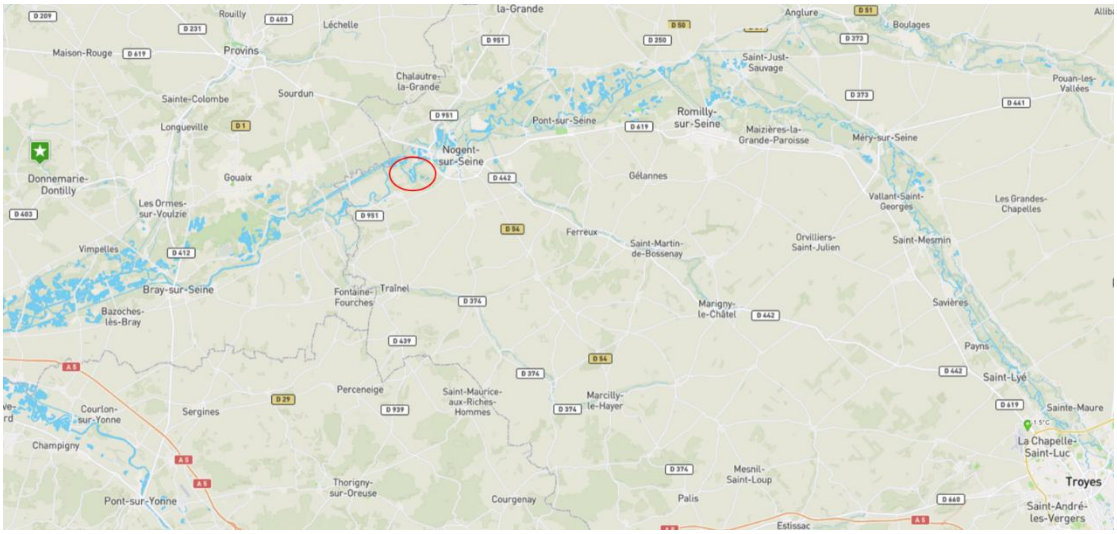


Fig. 6. Station météorologique de référence (Donnemarie-Dontilly)

2.2.2. Températures

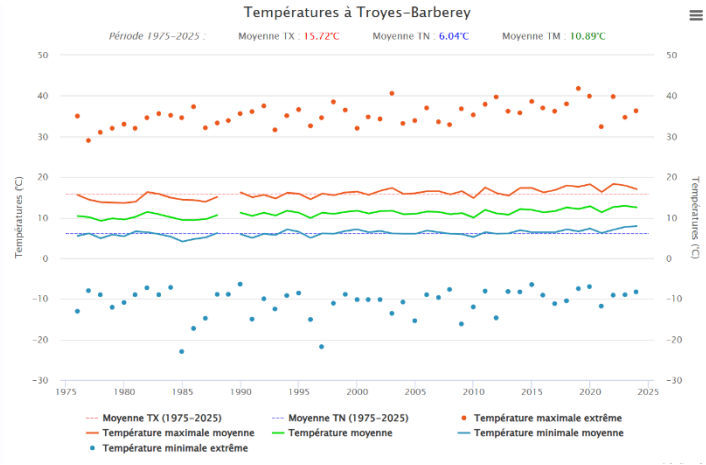


Fig. 7. Températures moyennes mensuelles à Troyes – Barberey (1975-2022)

2.2.3. Précipitations

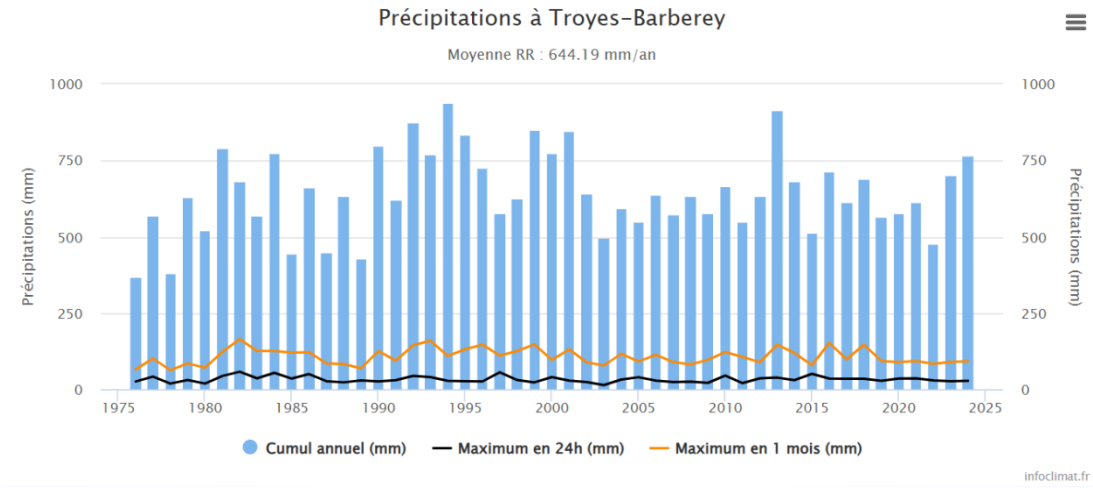


Fig. 8. Précipitations mensuelles à Troyes – Barberey (1975-2022)

2.2.4. Neige

(EUROCODE 1) : région A1 - altitude inférieure à 200 m :

- Valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol : Sk = 0,45 kN/m2 ;
- Valeur de calcul de la charge exceptionnelle de neige sur le sol : Sd = 1 kN/m2

2.2.5. Vent

(EUROCODE 1) : région II, Vb,0 = 24m/s.

2.3. HYDROLOGIE/HYDRAULIQUE

2.3.1. Station hydrométrique retenue

Les stations hydrométriques les plus proches du barrage de Beaulieu sont :

- La station de Pont-sur-Seine située 15 km à l'amont de Nogent-sur-Seine ;
- La station de Bazoches-les-Bray située à 36 km à l'aval de Nogent-sur-Seine.
- Les caractéristiques de ces deux stations sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Code	Localisation	Cours d'eau	Superficie (km2)	Type	Débits disponibles	Gestionnaire
H1700010	Pont-sur-Seine	Seine	8 760	Échelle limnimétrique	1979-2025	DREAL Champagne-Ardenne

H1940020	Bazoches-les-Bray	Seine	10 100	Station à ultrason	1999-2025	DRIEE Ile-de-France

Tabl. 1 - Caractéristiques des stations hydrométriques de la Seine à Pont-sur-Seine et à Bazoches-les-Bray

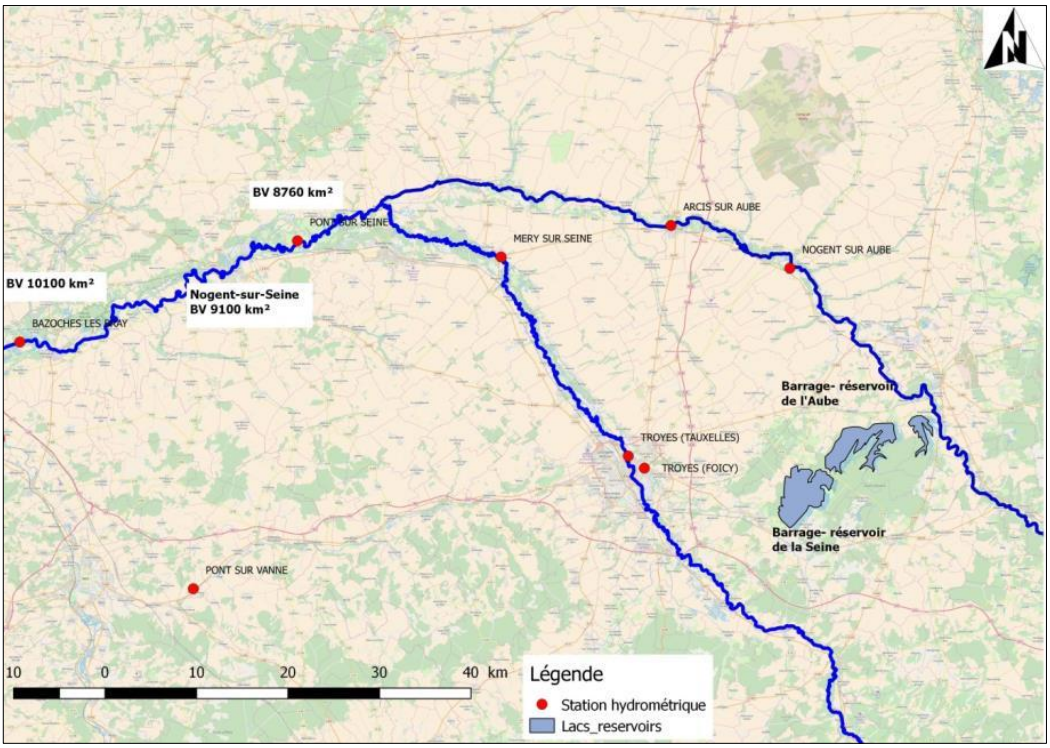


Fig. 9. Localisation des stations hydrométriques dans le bassin versant de la Seine amont

Dans le secteur d'étude, différents affluents peuvent être identifiés, dont les plus importants sont l'Ardusson en rive gauche au droit de Nogent-sur-Seine et la Voulzie en rive droite au niveau de Bray-sur-Seine.

Les débits moyens de l'Ardusson et de la Voulzie sont respectivement de 0,7 m3/s, et 1,69 m3/s (Source: Banque Hydro). La contribution en débit de ces affluents est très faible lors d'une crue de la Seine.

La station de Pont-sur-Seine est la plus proche de la zone d'étude (15 km à l'amont), la superficie du bassin versant est de 8760 km2, proche de celle du bassin versant de la zone d'étude (9100 km2). La station de Pont-sur-Seine possède la chronique de données la plus longue. De plus, la Seine n'intercepte pas d'affluent significatif entre la station de Pont-sur-Seine et la zone d'étude.

Dans le cadre du suivi des débits, et principalement des crues, la station de Pont-sur-Seine est considérée comme station de référence pour les travaux de reconstruction du barrage de Beaulieu.

2.3.2. Station de Pont-sur-Seine

La station de Pont-sur-Seine est située au niveau du pont de la D52. C'est une station de mesure des hauteurs d'eau en cas de crue. La cote de zéro d'échelle de cette station est située à l'attitude 60,28 m NGF.

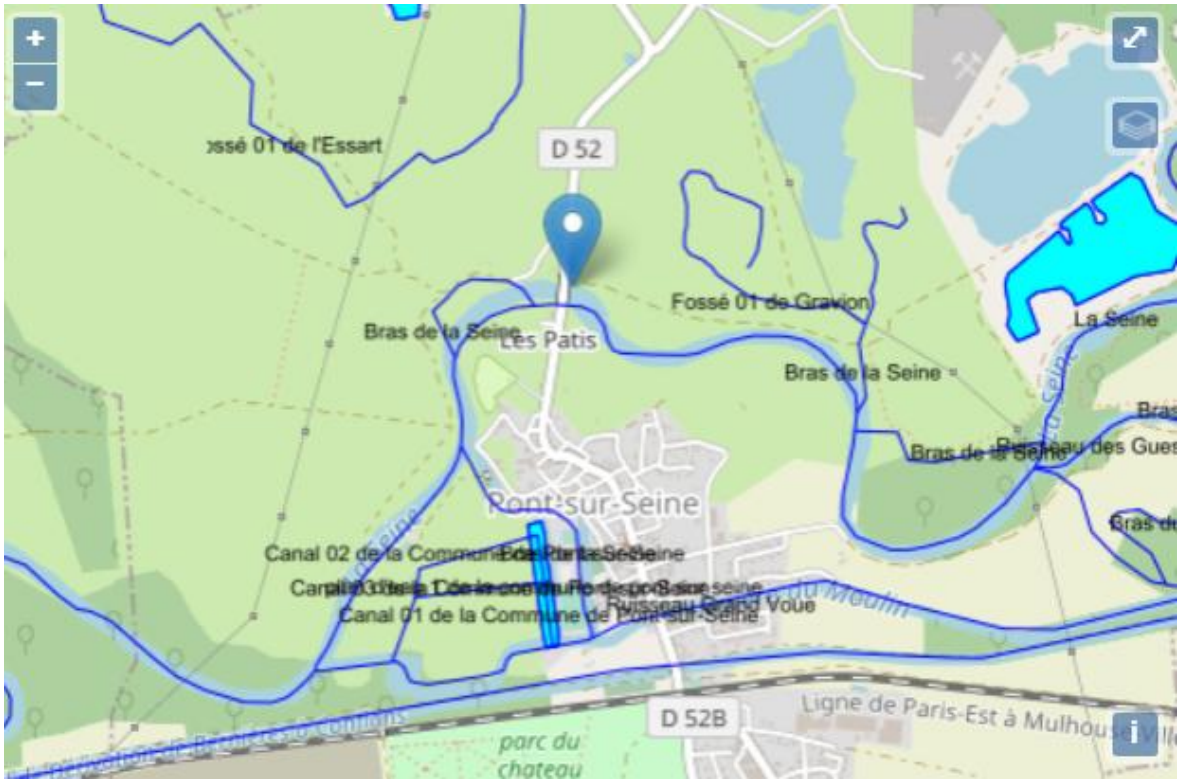


Fig. 10. Localisation de la station de mesure de Pont-sur-Seine (Source :sandre.eaufrance.fr)

Les seuils de vigilance et d'alerte au droit du barrage ainsi que leur correspondance au droit de Pont-sur-Seine sont en cours de consolidation. Ils seront précisés au Titulaire ultérieurement.

Indication complémentaire : la Retenue Normale du bief de Beaulieu est de 60,60 m NGF. Dans l'objectif d'assurer la navigation, cette valeur doit être maintenue pendant toute la plage de régulation du barrage au droit de l'écluse de Beaulieu.

Attention, le barrage régule pour garantir une cote constante de 60.60 m NGF au droit de l'écluse de Beaulieu.

Etant donné que l'écluse se trouve à plusieurs km du barrage, le niveau d'eau en amont immédiat du barrage est donc variable. Le niveau d'eau en amont immédiat du barrage varie donc entre 60.40 m NGF et 60.60 m NGF.

2.3.3. Débits de crue

2.3.3.1. CRUE DE PREMIER DÉBORDEMENT

Les valeurs de crue de premier débordement calculées au niveau du barrage actuel de Beaulieu sont les suivantes :

- Le barrage actuel est abattu à partir d'un débit de 120 m3/s environ ;
- Le débordement sur les berges s'effectue à partir d'un débit de 160 à 170 m3/s.

2.4. GÉOLOGIE ET GÉOTECHNIQUE

2.4.1. Reconnaissances et essais

2.4.1.1. CAMPAGNE EN 2008

La campagne de reconnaissance réalisée par GEOTEC en 2008 a consisté en l'exécution, en milieu fluvial, de :

- 10 sondages destructifs avec essais pressiométriques tous les 1,5 m (SP1 à SP10) jusqu'à 20 à 30 m sous le terrain actuel (T.A.),
- 4 sondages carottés (SC1, SC2, SC8 et SC9) jusqu'à 20 m sous le terrain actuel (T.A.).

Des classements GTR ont été réalisés sur les échantillons carottés.

2.4.1.2. CAMPAGNE EN 2015

La campagne de reconnaissance réalisée par GEOTEC en 2015 a consisté en l'exécution, depuis la berge et en milieu fluvial, de :

Depuis la berge :

- 3 sondages carottés (SC3, SC6 et SC7) à 18.00 m de profondeur.
- 2 piézomètres (Pz6 et Pz7) qui ont été disposés dans les sondages carottés SC6 et SC7 précédents.
- 4 sondages pressiométriques (SP11, SP14, SP15 et SP16) à 18.00 m de profondeur.
- 6 essais d'absorption de type Lefranc réalisés dans les sondages SC6 et SC7

Des analyses en laboratoire ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans les sondages SC3, SC6 et SC7. Elles ont consisté en la réalisation de 5 identifications GTR, 1 mesure de la densité de la craie, 3 mesures de la teneur en matière organique, 5 essais de cisaillement à la boite de type CD et 1 essai de cisaillement à la boite de type UU.

Depuis la voie d'eau :

- 2 sondages carottés (SC4 et SC5) à 15.00 m de profondeur.
- 2 sondages pressiométriques (SP12 et SP13) à 15.00 m de profondeur.
- 6 essais d'absorption de type Lefranc réalisés dans les sondages SC4 et SC5

Des analyses en laboratoire ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans les sondages SC4 et SC5. Elles ont consisté en la réalisation de 2 identifications GTR, 2 mesures de la densité de la craie et 1 essai de cisaillement à la boite de type CD.

5 sondages (ST1 à ST5) ont été réalisés pour l'analyse des sédiments : ST4 et ST5 en amont du barrage et ST1 à ST3 en aval du barrage. Ces sondages ont été arrêtés à 0.50 m de profondeur par rapport au fond de la Seine. Ils ont permis de prélever des échantillons pour faire des analyses granulométriques en laboratoire.

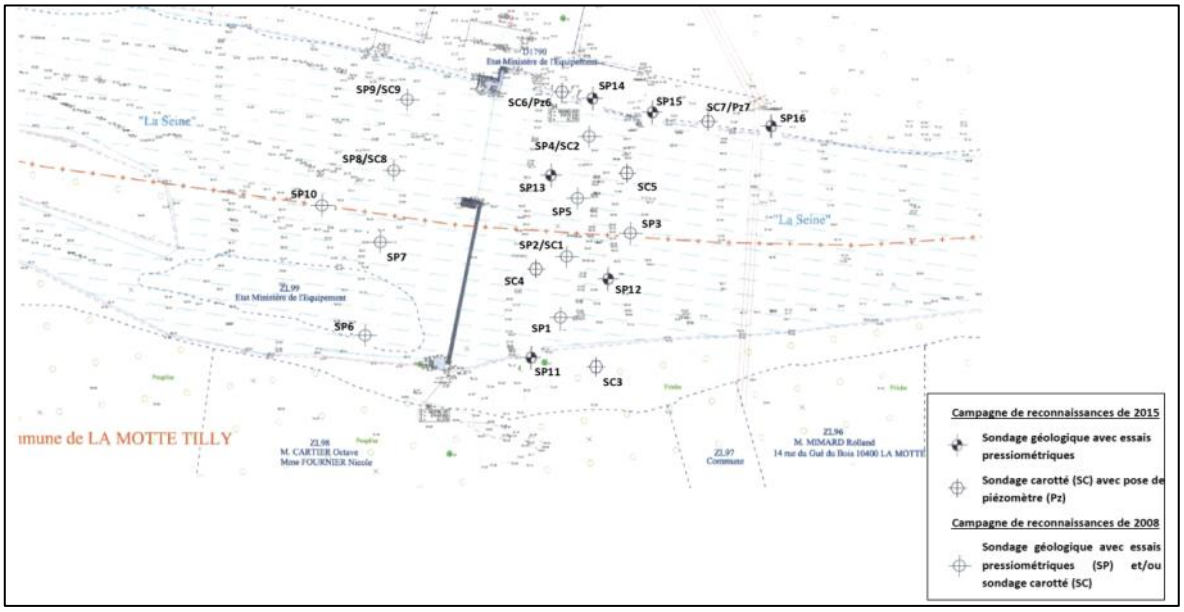


Fig. 11. Plan d'implantation des sondages pour les deux campagnes

Les sondages ont été nivelés en (X,Y) en LAMBERT I et IGN 69 en (Z).

2.4.1.3. ESSAIS DE FONÇAGE DE PALPLANCHES 2015

Un essai de fonçage de palplanches a été réalisé en 2015 par EMCC (Vinci Construction) afin de déterminer les conditions de mise en œuvre des palplanches du batardeau de chantier. Deux séries d'essais ont été effectuées ; une en fluvial depuis un ponton, et une seconde en berge (rive droite). Pour chaque série, deux méthodes de fonçage ont été testées : par battage et par vibrofonçage d'une paire de palplanches PU 18 de 12 m de longueur.

Les essais se sont révélés très concluant car les palplanches ont été descendues sur toute leur longueur sans difficultés, aisément et sans refus. Il est à préciser que la couche de craie compacte n'a pas été atteinte lors des essais.

Il est précisé que les palplanches ont pu être extraites après les essais sans difficultés, et ne montrant pas de signe de détérioration du pied et de la tête.

Lors des essais, des mesures de vibrations ont été faites au niveau du barrage. Les vitesses particulaires sont assez faibles et inférieures au seuil de sensibilité de ce type d'ouvrage.

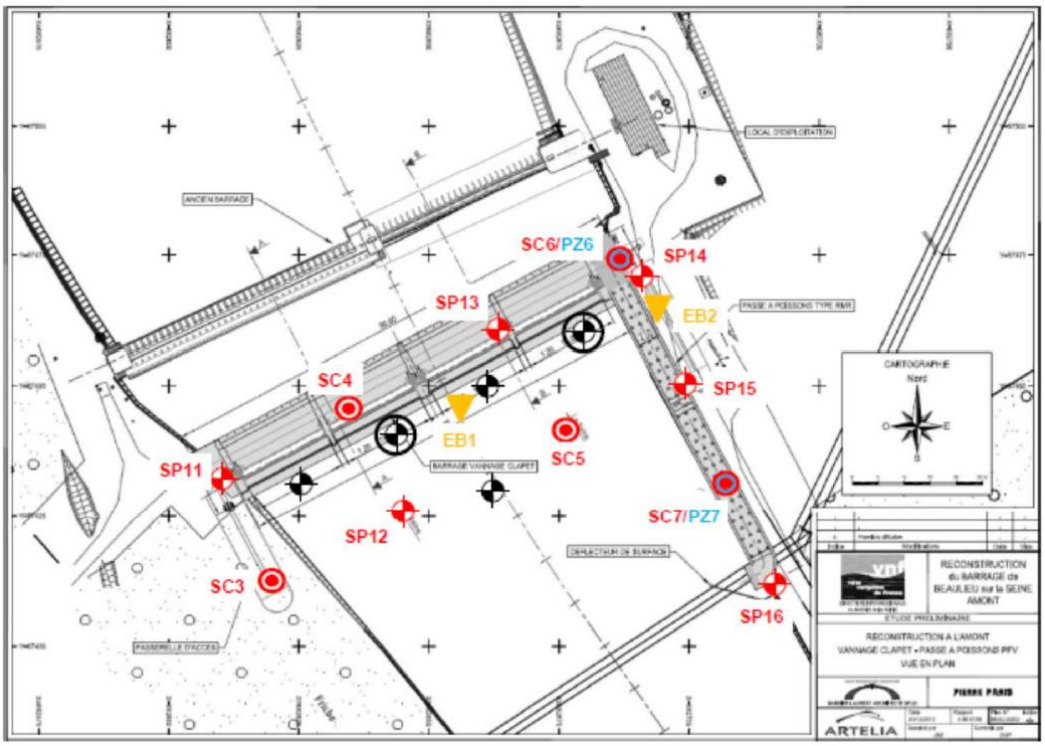


Fig. 12. Plan d'implantation des essais de battage (EB1 et EB2) – 2015

Il est à noter que les essais de battage EB1 et EB2 ont été réalisés à proximité des sondages respectifs SP5 et SP14. Au droit de ces deux sondages, la cote de la couche de craie compacte est indiquée respectivement à 46,4 mNGF et à 45,1 mNGF. La cote de fin des essais de battage EB1 et EB2 étant autour de 49 mNGF, ceci explique l'absence de refus lors de la réalisation des essais.

2.4.1.4. CAMPAGNE EN 2018

La campagne de reconnaissance réalisée par GEOTEC en 2018 a consisté en l'exécution, depuis la berge et en milieu fluvial, de :

Depuis la berge :

- 3 sondages pressiométriques (SP17, SP18 et SP20) réalisés en diamètre 64 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ces sondages ont été arrêtés à 18.00 m de profondeur par rapport au terrain actuel. Les essais pressiométriques ont été répartis selon un intervalle moyen de 1.00 m. Ils ont permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.
- 1 sondages pénétromètrique (P18) réalisés jusqu'à une profondeur de 18 m. Ce sondage a permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.

Depuis la voie d'eau :

- 1 sondage carotté (SC10) réalisé en diamètre 114 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ce sondage a été arrêté à 15.00 m de profondeur par rapport au fond de la Seine. Il A permis de bien visualiser la nature des terrains rencontrés et de prélever des échantillons intacts pour analyses en laboratoire.

- 1 sondage pressiométrique (SP19) réalisé en diamètre 64 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ces sondages ont été arrêtés à 18.00 m de profondeur par rapport au terrain actuel. Les essais pressiométriques ont été répartis selon un intervalle moyen de 1.00 m. Ils ont permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.
- Des analyses en laboratoire ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans le sondage SC10. Elles ont consisté en la réalisation de 4 identifications GTR et 4 essais triaxiaux.

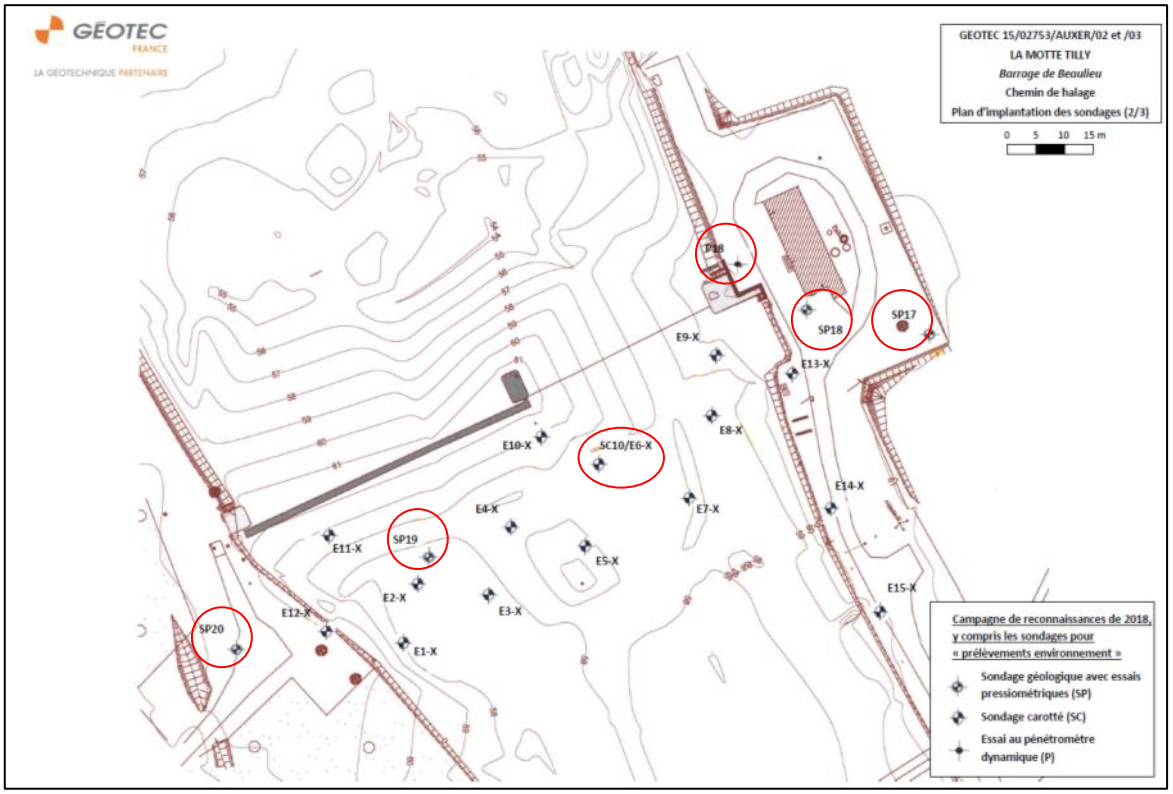


Fig. 13. Plan d'implantation des sondages pour la campagne du 2018 (en rouge)

2.4.1.5. PROFIL LITHOLOGIQUE

Sur berges :

- De la terre végétale identifiée au droit des sondages SC3, SP11 et SP14 sur 10 cm à 20 cm d'épaisseur
- Des remblais identifiés au droit des sondages SC6, SC7 et SP15 sur 0.20 m à 1.15 m d'épaisseur. Ils sont constitués sous une frange de terre végétale, de sable +/- limoneux à graviers avec localement quelques débris de verre et d'une craie altérée blanchâtre
- Une argile limoneuse marron à graviers, des sables argilo-tourbeux et des sables limoneux marron beige à graviers identifiés au droit des sondages SC3, SC7, SP11, SP14 et SP16 jusqu'à 1.30 m à 4.40 m de profondeur par rapport au TA ;

Du fait de l'étreinte latérale très faible et notamment dans les horizons tourbeux ou à passées tourbeuses, les essais pressiométriques réalisés en SP11 à 3.00 m et 4.00 m de profondeur et en SP16 à 2.00 m de profondeur sont limite mesurable. Ils mettent donc en évidence des terrains très médiocres

- Une craie blanche, sableuse à graveleuse en tête et localement avec des silex, identifiée au droit de tous les sondages jusqu'à 18.00 m, profondeur d'arrêt des investigations. Cet horizon correspond à la craie d'âge Campanien. Elle est apparue très altérée à altérée au droit de tous les sondages jusqu'à 12.60 m à 18.00 m de profondeur par rapport au TA. Dans sa frange altérée, ses caractéristiques mécaniques sont très hétérogènes mais globalement médiocre.
- Au-delà, elle est apparue compacte avec des caractéristiques mécaniques élevées à très élevées

Depuis la voie d'eau :

- Des sables, graviers, galets et blocs, et des graviers et blocs sableux avec localement +/- de matrice limoneuse à argileuse beige à grise identifiés sauf en SC8 jusqu'à 0.50 m à 3.60 m de profondeur par rapport au TA. Cet horizon correspond aux formations alluvionnaires anciennes de la Seine
- Une craie blanche, sableuse à graveleuse en tête et localement avec des silex, identifiée au droit de tous les sondages jusqu'à 18.00 m à 30.00 m, profondeur d'arrêt des investigations. Cet horizon correspond à la craie d'âge Campanien. Elle est apparue très altérée à altérée au droit de tous les sondages jusqu'à 8.00 m à 17.00 m de profondeur par rapport au TA. Dans sa frange altérée, ses caractéristiques mécaniques sont très hétérogènes mais globalement médiocres
- Au-delà, elle est apparue compacte avec des caractéristiques mécaniques élevées à très élevées.

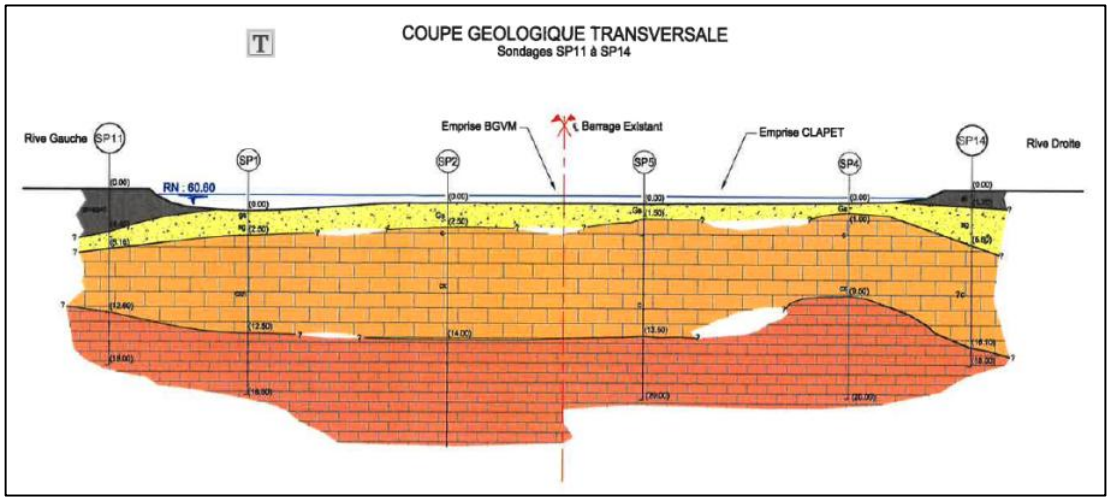


Fig. 14. Profil lithologique transversal AMONT (SP11 à SP14) – à environ 30 m du barrage actuel

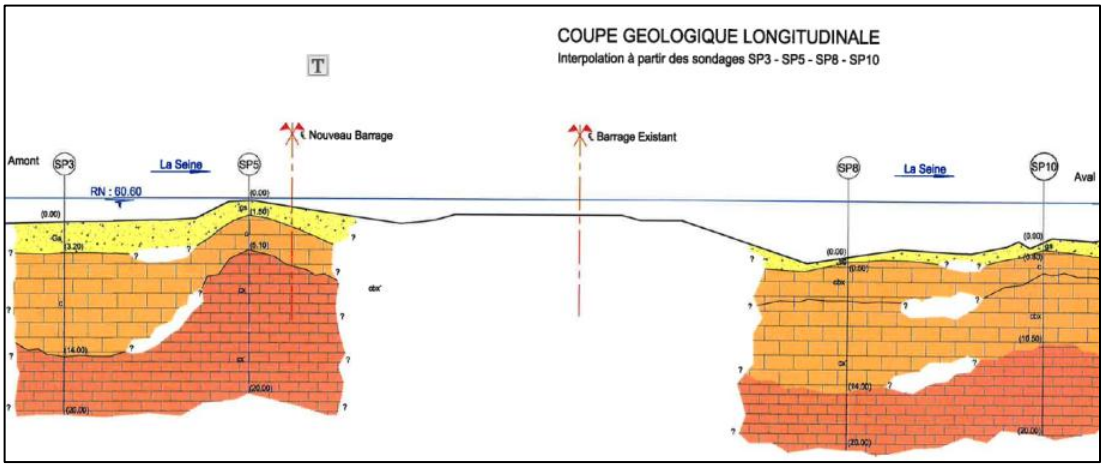


Fig. 15. Profil longitudinal AMONT / AVAL dans l'axe du barrage

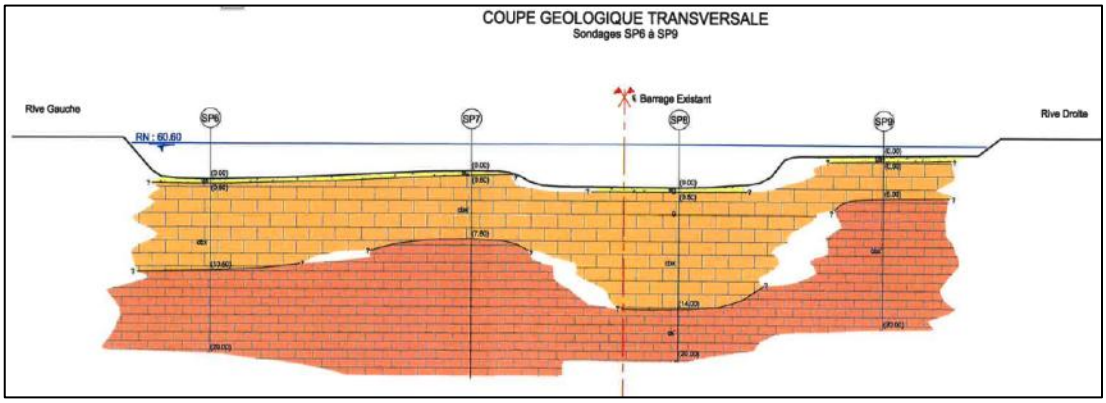


Fig. 16. Profil lithologique transversal AVAL (SP6 à SP9) – à 25 m environ du barrage actuel

Le tableau ci-dessous donne une appréciation de la lithologie entre la rive gauche et la rive droite dans la zone d'implantation du barrage.

	SP11 (rive gauche)	SP1	SP2	SP5	SP13	SP4	SP 14 (rive droite)
Terre végétale	61.30 61.15						61.20 61.00
Argile limoneuse	61.15 58.50						61.00 59.50
Sable argileux	58.50 56.90	59.00 57.90					59.50 55.60
Sable et gravier crayeux	56.90 55.20	57.90 56.50	59.90 57.40	59.90 58.40	57.70 55.90	60.00 59.00	55.60 54.40
Craie altérée	55.20 48.70	56.50 48.50	57.40 49.30	58.40 46.40	55.90 42.70	59.00 50.50	54.40 45.10
Craie compacte	< 48.70	< 48.50	< 49.30	< 46.40	Non rencontrée	<50.50	< 45.10

Tabl. 2 - Lithologie dans la zone d'implantation du barrage

	SC6	SP14	SC7	SP15
Terre végétale	61.35 61.15	61.20 61.00	61.25 61.00	61.20 61.00
Sables limoneux marron / remblai	61.15 60.55	61.00 59.50	61.00 59.95	61.00 60.10
Sable et gravier crayeux	60.55 56.35	59.50 55.60	59.95 56.05	60.10 56.05
Craie altérée	56.35 46.25	55.60 45.10	56.05 47.65	56.05 < 43.25
Craie compacte	<46.25	< 45.10	<47.65	Non rencontrée

Tabl. 3 - Lithologie dans la zone d'implantation de la passe à poissons

On note le caractère très variable de la lithologie et du toit de la craie compacte. Cette variabilité peut poser des difficultés localisées à la mise en œuvre du batardeau et des fondations.

Afin de vérifier l'absence de nécessité de recours à la technique de préforage pour la mise en œuvre de palplanches dans les couches graveleuses et la craie altérée, la détermination de la présence de passées alluvionnaires très graveleux à blocs ou de silex sera à préciser.

La perméabilité de la craie altérée a été mesurée par un essai Lefranc. Cette perméabilité est variable entre 1 10-4 et 5.10-5.

Le débit d'exhaure dans les enceintes batardées, ainsi que la résistance au frottement acier/craie devront être déterminés.

Le niveau de nappe dans les sols correspond au niveau de la Seine.

2.5. SISMICITÉ DU SITE

Selon le décret n°2010-1255 du 22/10/2010 modifié le 15/09/2014, le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (aléa très faible). La zone concernée ne présente aucun enjeu sismique, comme illustré ci-après.

La classe de conséquence de l'ouvrage est : CC2.

L'ouvrage est considéré « à risque normal » au sens de l'article R563-2 du Code de l'Environnement.

Aucune disposition particulière n'est exigée par le Maitre d'ouvrage.

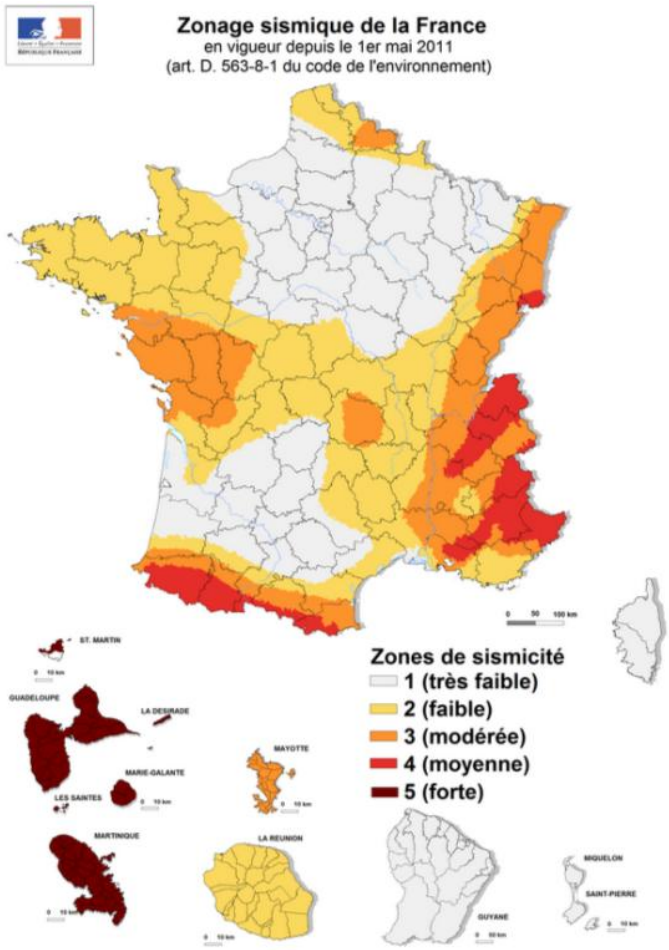


Fig. 17. Zonage sismique de la France

2.6. DONNÉES SUR LE BARRAGE EXISTANT

2.6.1. Environnement de l'ouvrage

2.6.1.1. CONTEXTE URBAIN ET SOCIAL

Le barrage est construit « à cheval » sur les communes de la Motte-Tilly (en rive gauche) et du Mériot (en rive droite). Les emprises parcellaires appartenant à VNF sont très limitées à proximité du barrage. Seule la parcelle D 1790 en rive droite appartient à VNF. Celle la jouxtant (D 1789) est la propriété du centre des monuments nationaux. Le chemin d'accès en berge le long de la Seine à la parcelle de VNF se situe sur le domaine du centre des monuments nationaux.



Fig. 18. Parcellaire au voisinage de la zone de reconstruction sur photographie aérienne

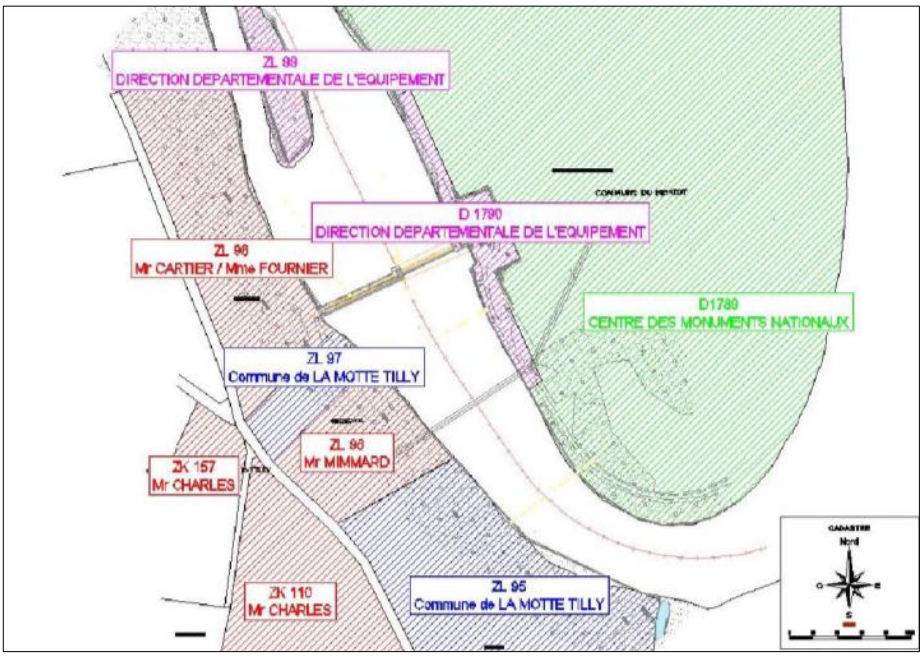


Fig. 19. Parcellaire au voisinage de la zone de reconstruction

En rive gauche, VNF ne dispose pas d'emprise. L'accès au barrage par cette rive est possible par la parcelle ZL 97 appartenant à la commune de la Motte-Tilly. Les parcelles amont et aval encadrant celle communale appartiennent à des propriétaires privés.

La rive gauche se caractérise par un couvert végétal plus remarquable qu'en rive droite avec des zones boisées à dominante de peupliers.

Une ligne de moyenne tension RTE se situe à environ 100 m en amont du barrage. Un ilot se situe à environ 100 m en aval du barrage.

2.6.1.2. INTÉGRATION PAYSAGÈRE

Le barrage ne se situe pas dans un site inscrit ou classé. Seul le château de la Motte-Tilly est classé. Il se situe à 3.5 km au sud-ouest du barrage, et ne se trouve pas en co-visibilité.

Le paysage s'organise en une série de strates et d'horizontales, seul le pylône à haute tension exprime la dimension verticale. Il n'offre pas véritablement de point d'accroche visuel et la découverte panoramique de l'amplitude de ce site révèle le caractère incongru et décalé de la maison « éclusière », seul élément bâti et donc seule référence d'échelle. L'œil est attiré par les remous du rideau de la chute d'eau du barrage qui dessinent l'axe qui sépare transversalement la Seine en reliant les deux rives. L'ouvrage actuel est discret et semble délicat par rapport aux surfaces liquides qu'il sépare.

2.6.1.3. CONTEXTE HYDRAULIQUE

La reconstruction du nouveau barrage doit s'effectuer de manière à ce que sa capacité hydraulique soit sensiblement équivalente à celle du barrage actuel sans occasionner d'impact préjudiciable sur la ligne d'eau amont.

Le calage altimétrique du radier du nouveau barrage ainsi que la redéfinition de sa largeur hydraulique doivent être définis dans ce sens. Sa reconstruction à l'amont du barrage actuel offre la possibilité de réduire la largeur du barrage (de rive à rive) moyennant un niveau de radier plus bas que celui existant.

Les côtes du radier du barrage existant sont les suivantes :

- 58.10 m IGN69 pour le pertuis (passe rive droite),
- 59.37 m IGN69 pour le déversoir (passe rive gauche).

A noter que l'arase de parafouille amont du radier du déversoir est calée à 59.16 m IGN69 et celle du pertuis à 58.02 m IGN 69.

La côte du fond de la Seine varie entre 60 m et 58 m IGN69 sur une distance de 30 m en amont du barrage, puis entre 58 et 57.8 m IGN69 sur une distance 60 m (jusqu'à la ligne électrique EDF).

En amont du barrage la crête de berge est de l'ordre de :

- 61.10 m IGN 69 en rive droite,
- 61.20 m IGN 69 en rive gauche.

Le niveau de la retenue normale d'eau est de 60.60 m IGN69, ce niveau correspond à la cote normale à l'écluse de Beaulieu, la cote en amont direct du barrage est variable et dépend du débit (pour maintenir la RN à l'écluse, on ouvre plus ou moins le barrage).

2.6.1.4. EXPLOITATION

L'exploitation du barrage actuel nécessite l'utilisation d'une embarcation à l'amont immédiat du barrage pour la manœuvre des hausses du pertuis (passe rive droite du barrage actuel).



Fig. 20. Embarcation pour la manœuvre des hausses

Cette embarcation est stationnée en berge rive droite en amont immédiat de la culée dans le creux disponible à cet effet. Elle mesure 11 m de long par 3.50 m de large. Elle se déplace au moyen de deux câbles fixés en amont du barrage, comme illustré ci-dessous :



Fig. 21. Schéma du déplacement de l'embarcation lors de la manœuvre des hausses

Les deux câbles sont fixés sur des ducs d'Albe.

L'affalement des hausses du pertuis (passe rive droite) est commandé par un mécanisme actionné manuellement depuis la culée rive droite et la pile intermédiaire. Ce mécanisme permet le débéquillage des hausses. Toutefois, ce mécanisme étant vieillissant, la manœuvre des hausses du pertuis est effectuée au moyen de l'embarcation. Le déversoir (passe rive gauche) est quant à lui manœuvré à l'aide d'un treuil manuel se déplaçant sur la passerelle dédiée amont.

2.6.1.5. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Le contexte environnemental est détaillé de manière plus exhaustive à l'article 6 NRE.

Faune, Flore et milieux :

Le diagnostic de l'état initial environnemental met en évidence le caractère fort des intérêts écologiques du site sur les deux rives du barrage.

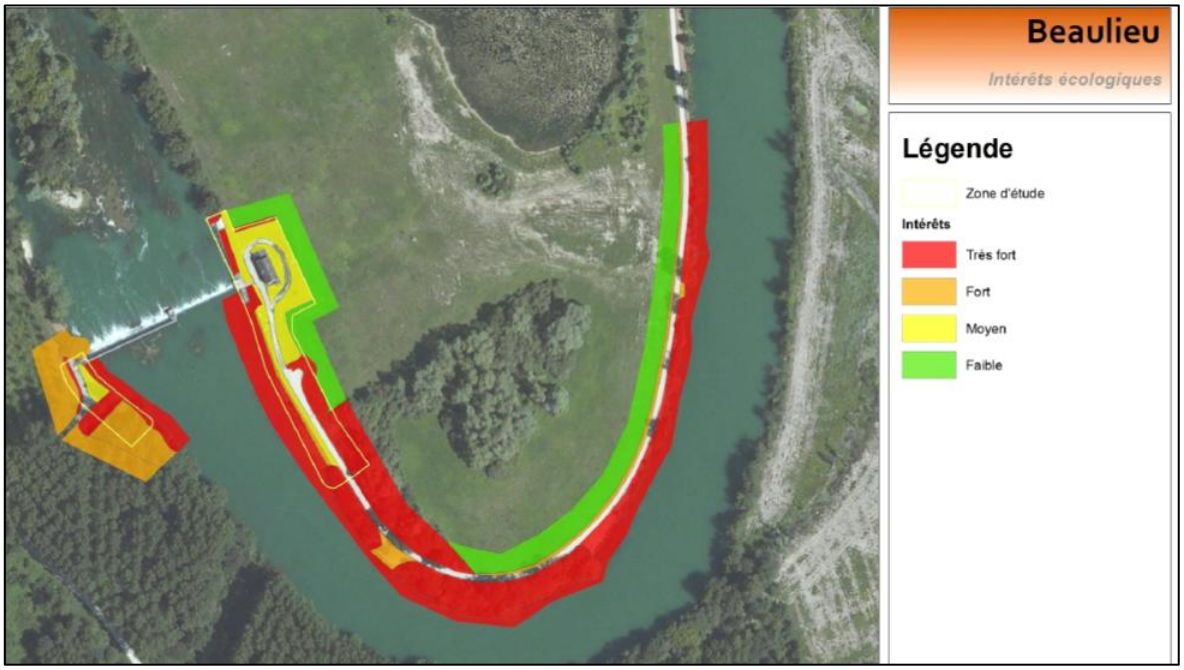


Fig. 22. Enjeux écologiques (Aliséa 2015)

D'ailleurs ses intérêts écologiques sont d'autant plus renforcés par les différents enjeux environnementaux du secteur :

- Trois sites Natura 2000 sont recensés à proximité immédiate du barrage dans un rayon de 3 km, et dont un est limitrophe au site,
- La réserve nationale de La Bassée se situe à 10 km,
- Plusieurs ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) dans un rayon de 15 km dont une jouxte le site du barrage,
- Le site fait partie de la ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux) de la Bassée et des plaines adjacentes.

Les inventaires réalisés ont été effectués sur les habitats et la flore, les mammifères terrestres, les chiroptères, l'avifaune nicheuse, les amphibiens, les insectes et les reptiles, potentiellement présents sur le site.

A ce titre des dispositions particulières de protection environnementale seront à mettre en œuvre par le titulaire. Celles-ci sont présentés au §6 du présent document et à l'article 6 du CCTP.

Captages AEP et prises d'eau :

A proximité du barrage, l'unique captage d'AEP (Alimentation Eau Potable) de la Motte Tilly se situe à environ 500 m en amont en rive gauche au niveau du lieu-dit « La Lizonnière ». Il s'agit d'un forage de 20 m crépiné sur 14m. Le périmètre de protection rapproché s'étend jusqu'à 200 m de la berge. Le périmètre de protection éloigné s'étend jusqu'au barrage et recouvre les parcelles ZL 96, 97 et 98 de la rive gauche à proximité immédiate du barrage ainsi que les parcelles ZL8 et ZL9. Les activités sur ces parcelles, même provisoires sont réglementées. Le plan d'action en cas de pollution accidentelle des zones de captage est joint au présent dossier en Annexe 8.

Une prise d'eau de la commune de la Motte-Tilly se situe à 270 m en amont du barrage en rive gauche. Celle-ci sert actuellement à l'alimentation du plan d'eau du château de la Motte-Tilly.

Electricité :

Les équipements électriques du barrage actuel sont limités à l'alimentation de l'ancien bâtiment de stockage en rive droite et à l'éclairage du site. D'après l'exploitation, la puissance disponible serait de 36 kVa. Aucune alimentation électrique n'est disponible en rive gauche du barrage.

2.6.2. Etat de connaissance des existants

2.6.2.1. CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

L'ouvrage actuel est un barrage maçonné, mobile constitué d'un déversoir à hausses Pasqueau et d'un pertuis navigable obturé par des hausses Chanoine. La largeur hydraulique du barrage est de 35 m pour le pertuis et de 50 m pour le déversoir. La chute amont / aval est de 1.80 m en retenue normale.

Un rideau de palplanches métalliques en amont et en aval du pertuis a été repéré par Techsub, lors de son inspection subaquatique en 2005. Ci-dessous son positionnement de manière approximative :

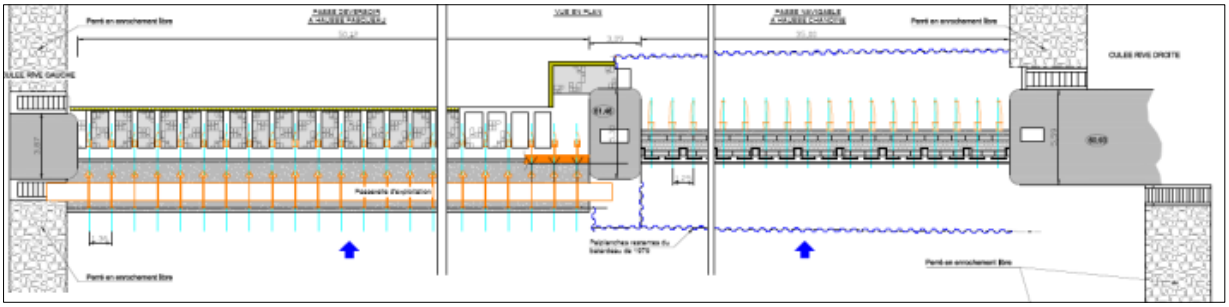


Fig. 23. Présence d'un rideau de palplanches en amont et en aval du pertuis

2.6.2.2. HISTORIQUE DE L'OUVRAGE

2.6.2.2.1. **Travaux réalisés**

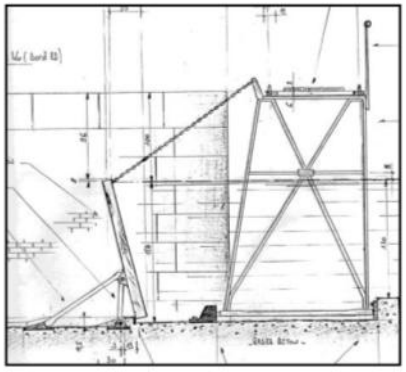
Nous n'avons pas connaissance à ce jour des travaux qui auraient été réalisés depuis la construction de l'ouvrage actuel.

2.6.2.2.2. **Plans d'archive**

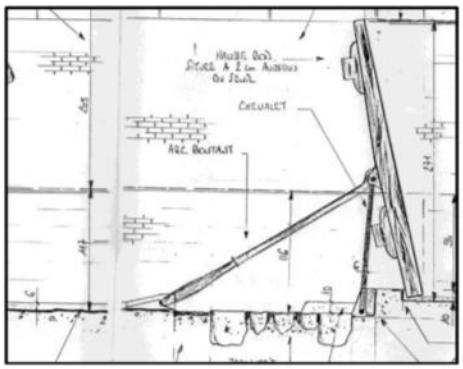
Hormis les informations de ces plans d'archives et de l'inspection de diagnostic de l'état du barrage réalisée par Techsub de 2005, ces données sont insuffisantes et imprécises dans le cadre du projet.

La déconstruction du barrage existant (arasement partiel du radier, démolition de la pile, des culées, et des perrés amont / aval), la réalisation des protections de berge aval du nouveau, barrage, la construction de l'ouvrage de franchissement piscicole, et la protection du fond aval du nouveau barrage, nécessitent que les existants soient parfaitement reconnus, tant dans leur localisation que dans leur constitution, mais aussi sur la possibilité d'existence de structures enfouies ou de vestiges.

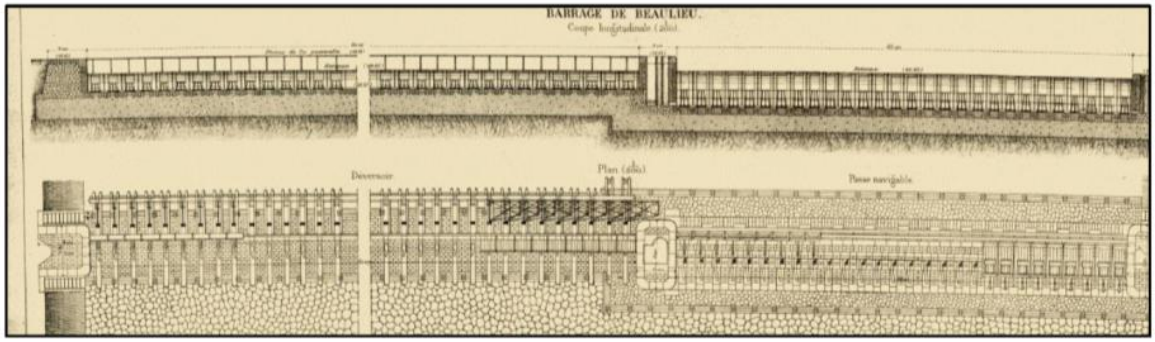
Un diagnostic de reconnaissance des ouvrages existants du barrage et de l'environnement immédiat du barrage sera à réaliser. L'ouvrage n'est pourvu d'aucun équipement électrique.

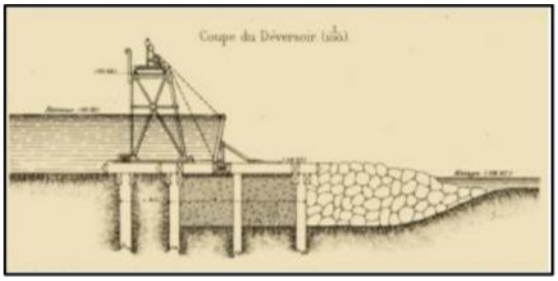


Hausse Pasqueau



Hausse Chanoine





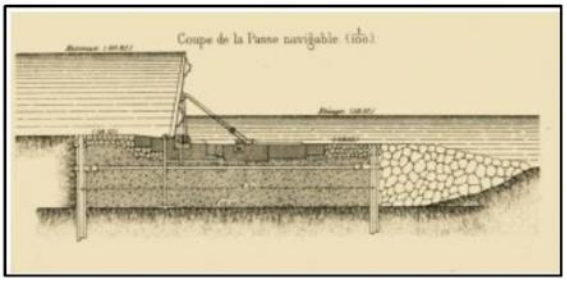


Fig. 24. Plans d'archive du barrage actuel, vue en plan et sections transversales

2.6.3. Fonctionnalités

2.6.3.1. GESTION DU PLAN D'EAU

Le barrage actuel est géré de façon à ce qu'il permette de maintenir la cote de retenue normale (RN) fixée à 60,60 m NGF. Cette cote de RN est donnée par VNF à l'amont immédiat du barrage et au droit de l'écluse de Beaulieu. Cependant, il est vraisemblable que le site principal où s'applique la contrainte de niveau soit l'écluse de Beaulieu.

Le barrage actuel est constitué de deux passes. Une passe navigable à hausses Chanoine et un déversoir équipé de hausses Pasqueau.

La passe rive droite, dite passe navigable, est équipée de 28 hausses Chanoine en bois. La largeur totale de cette passe est de 35 m. En haut de chacune des hausses se situe une vanne papillon qui peut être ouverte pour empêcher la bascule de la hausse.

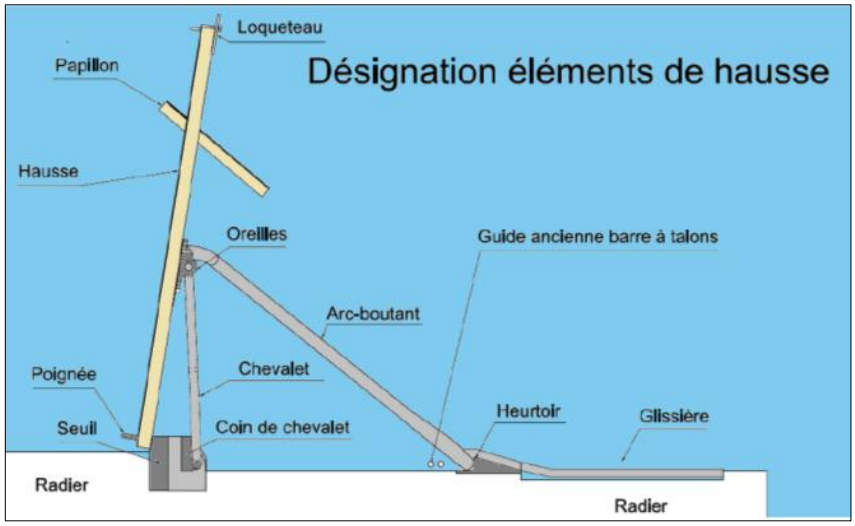


Fig. 25. Éléments d'une hausse Chanoine (VNF)

La passe rive gauche, dite passe déversoir, est équipée de 30 hausses Pasqueau en bois. La largeur totale de cette passe est de 50,12 m.

Chaque hausse du barrage fonctionne en tout ou rien : elle est **soit levée, soit baissée**. Le niveau du bief amont est régulé par le nombre de hausses du barrage en position levée ou fermée.

L'exploitation des deux passes de l'ouvrage actuel est basée sur le séquencement d'ouverture général suivant :

- Pour les faibles débits, les débits les plus courants sont gérés par la passe déversoir (rive gauche).
- Au fur et à mesure de l'augmentation du débit, les vannes papillons situées en haut des hausses Chanoine sont ouvertes pour empêcher leur bascule. En même temps, les panneaux de hausse Pasqueau sont progressivement basculés. Le débit emprunte donc principalement la passe déversoir par surverse et de façon complémentaire à travers les vannes papillons sur la passe droite.
- Les deux passes fonctionnent ensuite en surverse en étant progressivement couchées jusqu'à atteindre leur ouverture complète. En crue, le niveau aval est proche du niveau amont, les hausses sont en position couchée et ne font plus obstacle à l'écoulement.
- Lors de la décrue, le séquencement d'ouverture des hausses est inversé jusqu'à retrouver l'écoulement des débits courants par la passe déversoir.

L'analyse des relevés fournis par VNF pour les années 2003 à 2009 permet de préciser ce séquencement général et d'y affecter des ordres de grandeur de débit.

À partir du débit de 120 m3/s, le niveau aval devient proche du niveau amont. Le débit de débordement est de l'ordre de 160 m3/s. L'abattage du barrage est réalisé progressivement entre ces deux débits, de 120 à 160 m3/s.

2.6.3.2. NAVIGATION

Le barrage n'est pas navigable (il n'est pas franchissable par les bateaux et la Seine en aval du barrage actuel ne garantit pas suffisamment de tirant d'eau, l'amont du barrage actuel est navigable).

2.6.4. Exploitation

2.6.4.1. ACCÈS POUR EXPLOITATION

Les accès au barrage de Beaulieu peuvent se faire par voie terrestre aussi bien en rive droite qu'en rive gauche de l'ouvrage.

2.6.5. Maintenance

2.6.5.1. ACCÈS POUR MAINTENANCE

Pour la maintenance lourde (mise à sec de l'ouvrage, mise en place des poutres à batardeau de maintenance, grutage du clapet …), la charge dimensionnante pour le grutage est relative au clapet métallique. Sa masse est estimée à 10 T.

Le grutage et l'évacuation du clapet seront réalisés par la voie d'eau via barge à l'amont.

2.6.6. Equipements et visites techniques

La maintenance et l'utilisation faciles et sécurisées d'un barrage sont le gage de sa longévité. Ainsi, ses différentes parties devront être facilement accessibles et conçues de façon adéquate pour permettre l'inspection visuelle et un entretien de routine aisé, sans danger.

A cette fin, le barrage sera muni d'une passerelle d'exploitation. Les culées et piles seront équipées de garde-corps fixes, d'escaliers et plateformes métalliques permettant un accès piéton au personnel d'exploitation seul.

Le matériel électromécanique sera placé au-dessus du niveau de la crue centennale (62.23 m IGN69).

Sauf anomalie décelée, une inspection détaillée est à prévoir trois ans après la mise en service de l'ouvrage, puis tous les cinq ans, avec une mise à sec tous les dix ans. Toute mise à sec des passes du barrage s'effectuera en plaçant des batardeaux de maintenance amont et aval.

3. DESCRIPTION GÉNÉRALE DES OUVRAGES

3.1. IMPLANTATION DES OUVRAGES

Le barrage est implanté à environ 15 m en amont du barrage existant. Le choix de cette distance, la plus proche possible, a été adopté afin de limiter au maximum les impacts du projet de reconstruction au regard des intérêts écologiques forts du site et pour minimiser l'impact hydraulique (quasiment conservatif) dans le souci de préservation de l'île située en aval.

Ce positionnement permet la création de la rive gauche du nouveau barrage au niveau de la parcelle ZL 97 de la commune de la Motte Tilly qui représente un intérêt écologique moyen. La parcelle privée est située juste en amont de la ZL 97 présente un intérêt écologique fort en raison de son boisement. En rive, droite une distance de 50 m à partir du barrage offre une possibilité d'aménagement intéressante sur une zone d'intérêt écologique moyen. Au-delà de cette distance, les élargissements techniques (de la crête de berge et du chemin) ne sont plus envisageables dans la mesure où des habitats utilisés par des espèces sur cette rive peuvent être détruits.

Le bord du plan d'eau et la ripisylve des berges présentent un intérêt écologique très fort en raison de sa biodiversité floristique. La reconstruction très proche du barrage actuel permet de limiter cet impact.

La reconstruction à proximité immédiate du barrage actuel est difficilement réalisable en raison de la nécessité du maintien de l'exploitation du barrage pendant les travaux, rendu complexe par l'utilisation de l'embarcation devant naviguer en amont immédiat, mais aussi en raison de l'état vieillissant du barrage et du mécanisme de manœuvre des hausses du pertuis qui ne nous paraissent compatible avec la réalisation de travaux jouxtant son génie civil.

Ce positionnement permet également d'assurer une maîtrise foncière plus certaine avec la commune de la Motte-Tilly sur l'accès et le positionnement des parties du barrage en rive gauche, et notamment de favoriser la création de cette rampe d'accès à la passerelle dans cette parcelle si celle-ci devrait être accessible au public.

Enfin, le positionnement à quelques mètres du barrage actuel présente un intérêt économique certain. Ceci permet non seulement de réduire la largeur du barrage d'environ 10 m par rapport au barrage actuel moyennant le recalage du niveau du radier (abaissement), mais aussi de limiter les travaux de recalibrage, de protection du fond aval contre les affouillements, de protection de recalibrage, et de limiter les opérations de déconstruction du radier du barrage actuel.

Compte tenu des emprises plus favorables à VNF pour l'exploitation et la maintenance, l'ouvrage de franchissement piscicole est implanté en rive droite.

3.2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le nouveau barrage se situera à environ 15 m du barrage existant. Il s'agit d'un barrage en béton armé (piles et radier) constitué de quatre passes de 17.50 m. Une passerelle permet de franchir l'ensemble des passes et d'accéder aux différentes piles et culées. Il s'agit d'une passerelle technique dans une première phase, avec possibilité à l'avenir d'accueillir une passerelle mixte, accessible aux PMR par l'ajout de rampes (tranche optionnelle du présent marché).

Une passe à poissons à fentes verticales est accolée au barrage, le long de la berge en rive droite (cf. figure ci-dessous) :

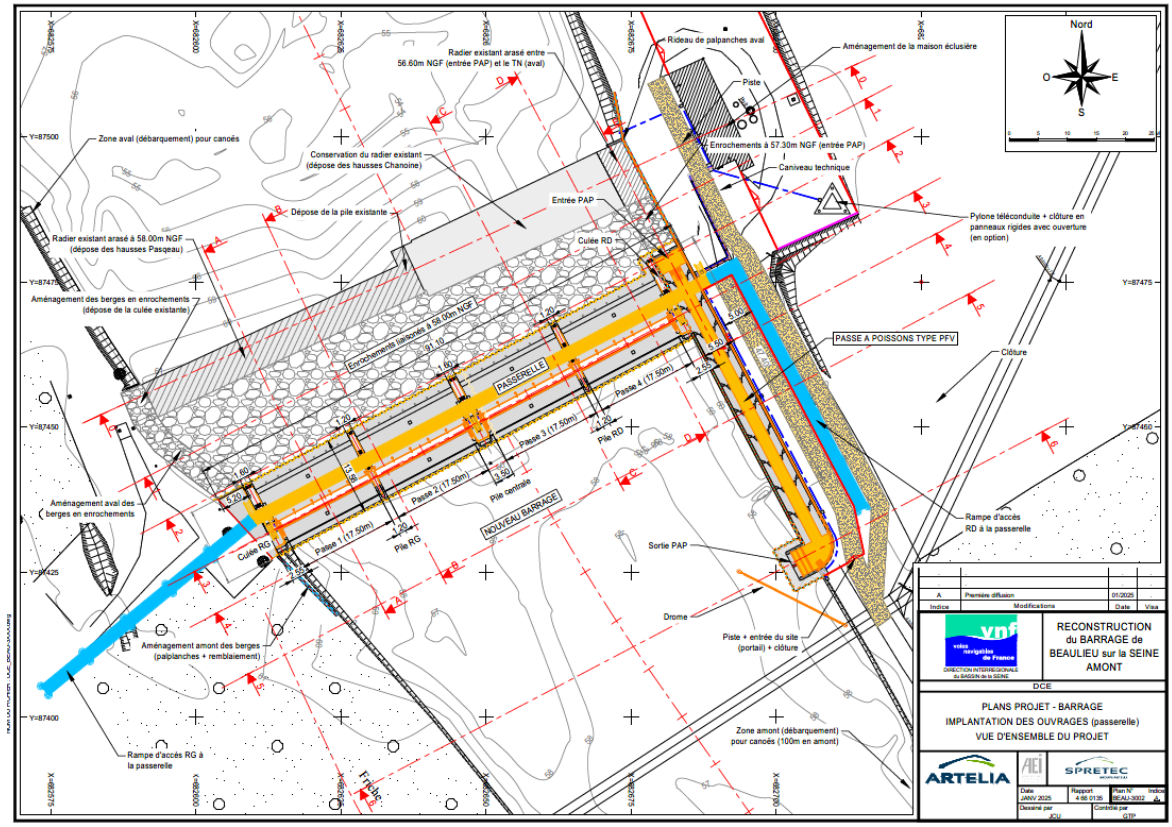


Fig. 26. Vue en plan de l'aménagement du nouveau barrage

La passe à poissons fera l'objet d'une tranche optionnelle.

Le barrage sera piloté en téléconduite depuis le PCC de Mouy-sur-Seine. A cet effet, la communication avec le PCC se fera par le mode hertzien, depuis un pylône qui sera mis en place en rive droite, non loin du local existant.

Le barrage existant sera partiellement déconstruit pour assurer sa transparence hydraulique au regard du fonctionnement du nouveau barrage. Pour réduire le coût de démolition du barrage existant, il a été fait le choix de conserver quasiment 50 % de sa structure dans la protection du fond aval en sortie du nouveau barrage contre les affouillements. Entre le nouveau barrage et le barrage existant, une couverture en enrochement sera posée dans ce même sens.

La berge aval rive droite en entrée de l'ouvrage de franchissement piscicole sera soutenue et protégée par un rideau de palplanches. Le talus de berge de celle opposée sera protégé par des enrochements. En amont immédiat, rive gauche, la berge sera protégée sur une dizaine de mètres.

Un passage canoés entre l'amont et l'aval du nouveau barrage sera mise en place en rive droite. Il s'agira d'aménager localement la berge côté amont pour permettre le débarquement et la remise à l'eau de canoë, moyennant l'emprunt d'un cheminement en crête de berge et l'utilisation d'un accès déjà existant en aval (ponton flottant). Ces accès pour canoés-kayaks sont détaillés au §3.6.

3.3. BARRAGE

Pour la tenue et la régulation du bief, chaque passe du barrage sera équipée d'un clapet métallique de 18 m de large manœuvré par un seul vérin oléo-hydraulique. Chaque tige de vérin est protégée par un redan en béton en amont de pile. La pile centrale est équipée de deux vérins, chacune des culées est équipée d'un vérin. Les autres piles servent à la séparation des passes et à soutenir la passerelle. Chaque clapet est muni d'un verrou de maintenance au niveau des vérins. Les vérins sont accessibles par un escalier métallique depuis la passerelle dont l'accès est condamné par un portillon verrouillé. D'autres accès, nécessaires à l'exploitation, sont prévus et protégés, notamment l'amont et l'aval des piles.

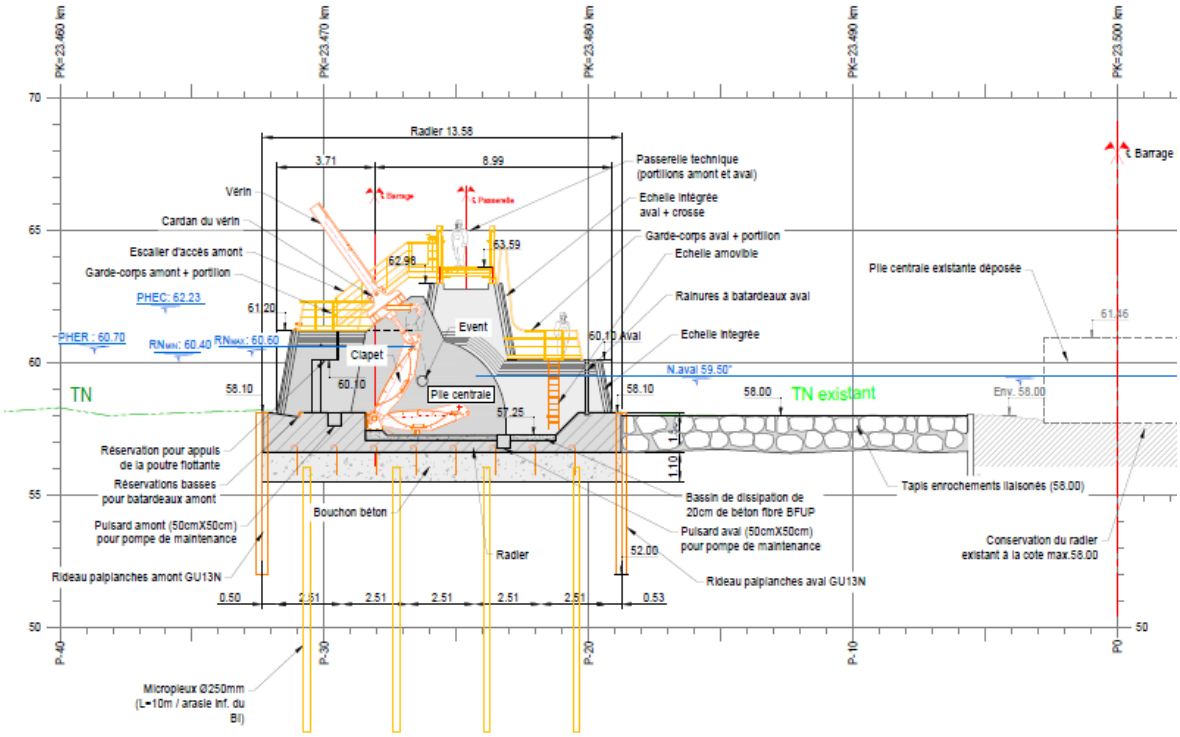


Fig. 27. Coupe sur la pile centrale du barrage

Pour la maintenance, chaque passe peut être mise à sec à l'aide d'un jeu de batardeaux amont et aval, dédié au site. Les équipements de batardage prévus au projet permettent de mettre à sec de chacune des 4 passes du barrage, une à une. Ces équipements comprennent :

- Le batardeau amont, principalement constitué d'une poutre flottante horizontale et un rideau d'aiguilles en aluminium disposé proche de la verticale
- Le batardeau aval, principalement constitué de potelets verticaux et de poutrelles horizontales en aluminium ;
- Les équipements additionnels nécessaires aux opérations de batardage (pompe d'épuisement, moyens d'accès provisoire, etc.)
- Les équipements permettant le stockage des batardeaux,
- Les équipements permettant l'amenée des éléments de batardeaux sur chaque passe.

La longueur totale du barrage (dans le sens amont / aval) est 13.58 m. Le seuil du radier sera calé à la côte 58.10 m IGN69 ; l'amont des piles et des culées à 61.20 m IGN 69, soit au niveau de la crête des berges. Le haut des clapets est calé à 60.80 m IGN 69 (soit + 20 cm au-dessus de la RN à la demande de VNF).

Le radier du barrage est ceinturé de part et d'autre par un rideau de palplanches métalliques parafouille. Le radier sera fondé sur un béton de masse (bouchon immergé) de 1.10 m d'épaisseur connecté à des micropieux permettant la reprise des sous-pressions.

L'espace entre le nouveau barrage et le barrage actuel sera tapissé par 1.50 m d'épaisseur d'enrochements liaisonnés en raison des vitesses importantes d'écoulement générées par le ressaut hydraulique.

Le radier de la partie déversoir du barrage existant sera arasé à la côte 58 m IGN69 (cf. figure suivante), la culée rive gauche ainsi que la pile centrale également.

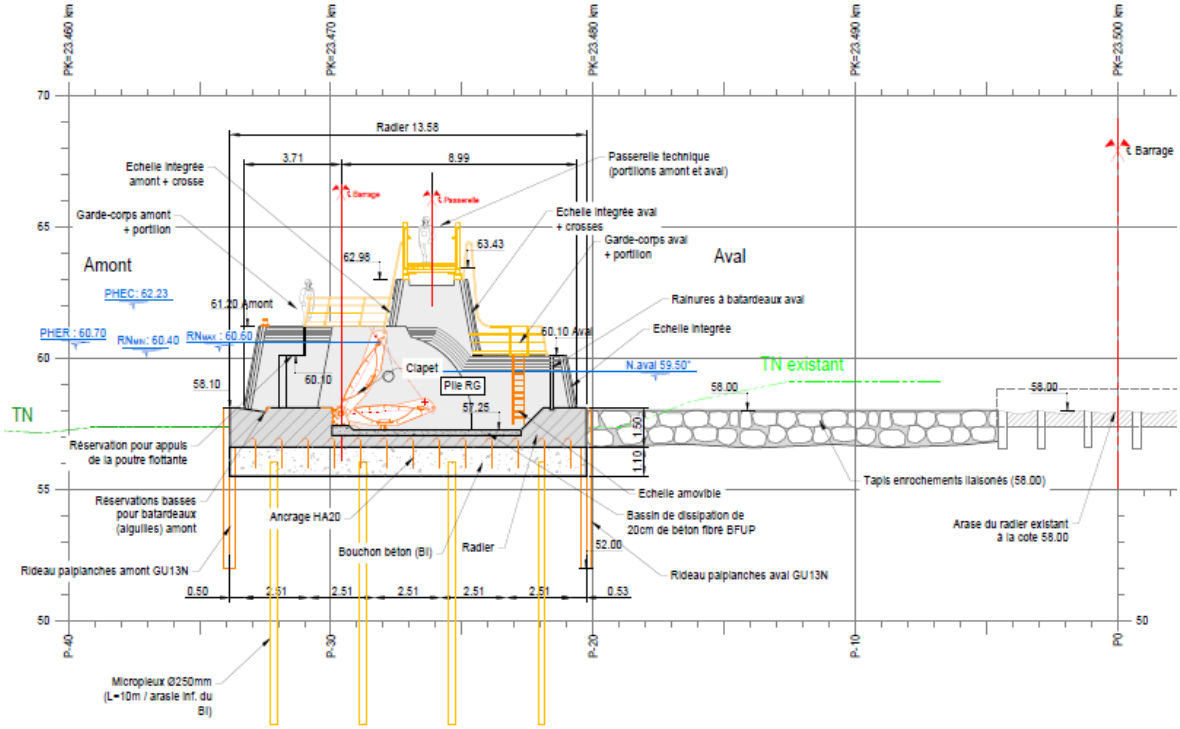


Fig. 28. Profil après travaux dans l'alignement déversoir du barrage existant

Le radier de la partie pertuis du barrage ne sera pas arasé ; seule la culée rive droite sera déconstruite et sa fondation arasée à la cote 58.00 m IGN69.

3.4. PASSERELLE DE FRANCHISSEMENT

La passerelle du futur barrage de Beaulieu est une passerelle ouverte au public, sa fonction est de permettre l'accès aux piles et culées du barrage ainsi qu'à la passe à poisson pour le personnel VNF Et permettre le franchissement de l'ouvrage au public grâce à deux rampes PMR.

La passerelle de franchissement du barrage, ainsi que ces accès en rive seront réalisées à l'aide de 5 travées métalliques autoporteuses et indépendantes, et d'une plateforme en RD permettant le changement de d'orientation.

La passerelle présente, de la rive gauche à la rive droite :

- 4 travées sur le nouveau barrage de 18.93 m
- une travée courte de 6.51 m au-dessus de la passe à poissons

Cette passerelle dessert les piles et les culées de l'ouvrage afin d'en permettre les accès nécessaires à l'exploitation et à la maintenance. En RD elle permet également le franchissement de la passe à poissons.

L'intrados de la passerelle est calé à 0,9 m au-dessus des PHEC.

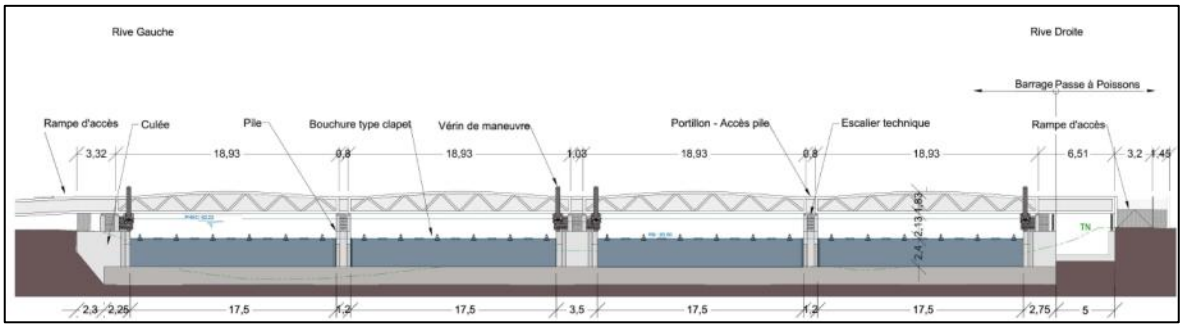


Fig. 29. Barrage et passerelle vue de l'amont

L'équipement est adapté à un usage mixte.

Les accès techniques seront des escaliers mais les structures sont conçues et réalisées de manière à disposer des rampes pour le rendre accessible aux piétons (y-compris PMR) et aux cyclistes.

3.5. PASSE À POISSONS

La passe à poissons sera de type à bassins à doubles fentes verticales.

L'ouvrage de franchissement aura une longueur de 61.10m pour une largeur intérieure de 4.50 m. Dix cloisons permettront de créer la dénivellation nécessaire à l'amontaison des poissons à partir d'un bassin d'entrée. Les cloisons seront à doubles fentes. Le fond de l'ouvrage sera recouvert de galets. Une grille large anti-embâcles sera placée à l'entrée amont, ainsi qu'un déflecteur de surface (drome flottante). Trois vannes viendront équiper l'ouvrage : une vanne d'asservissement aval, et deux vannes motorisées de coupure en charge en amont de la PAP. Il est prévu la réalisation de deux rainures pour la mise en place d'une grille de piégeage au niveau de la sortie amont et deux rainures pour les nasses de piégeages au niveau du premier bassin (le plus en amont). Des rainures à batardeau blindées sont prévues en aval de la PaP. Le batardage de maintenance s'effectuera au moyen de poutrelles métalliques mise en place grâce à une potence à treuil. L'ouvrage sera sécurisé par un platelage en caillebotis. Un escalier d'accès est prévu pour descendre en fond d'ouvrage.

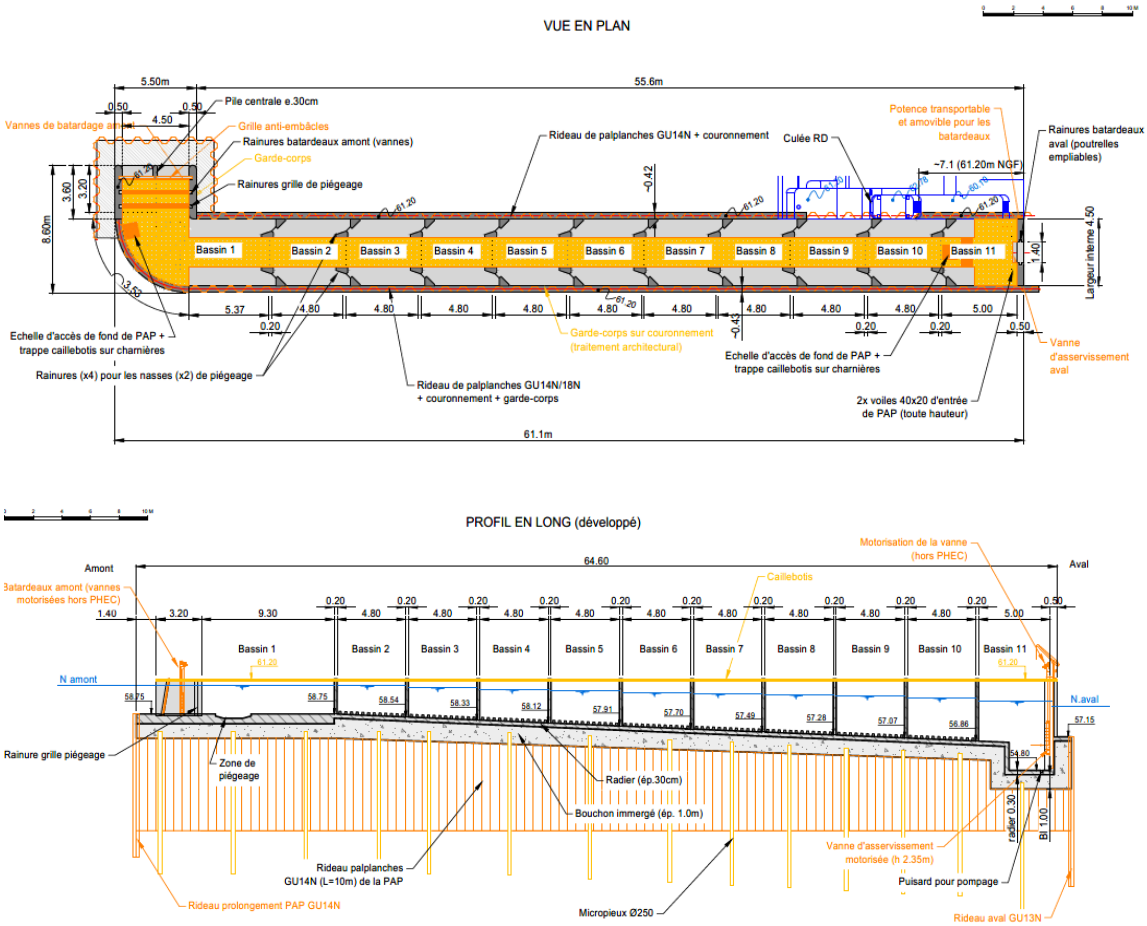


Fig. 30. Vue en plan et profil de l'ouvrage de franchissement piscicole

Cette passe comprend les équipements hydromécaniques suivant, listé de l'amont vers l'aval :

- Une grille anti-embâcles complétée par un déflecteur,
- Un dispositif d'isolement amont composé de deux vannes de type guillotine,
- Un dispositif de comptage et/ou de capture amovible, à installer dans le bassin supérieur, comprenant :
  - Une paire de nasses de piégeage, empêchant les poissons de redescendre
  - Une paire de grilles fine ;
- Une vanne asservie aval, régulant le débit d'attrait,
- Un dispositif d'isolement aval, permettant de mettre à sec la vanne aval.

Le dégrillage s'effectuera manuellement à l'aide d'une gaffe depuis la passerelle d'accès desservant toute la passe.

Deux échelles sont prévues pour descendre en fond d'ouvrage, une en amont pour le comptage / capture et l'autre en aval (échelle à crinoline) de l'ouvrage pour la maintenance de la vanne aval.

En fonction de la cote réelle du niveau aval, la vidange de la passe pourra ne pas s'effectuer gravitairement. Dans une pareille situation, si la passe devait être mise à sec, le batardeau aval

serait utilisé et la mise à sec devra s'effectuer à l'aide de pompe, non inclue à la fourniture du présent Marché.

En complément deux échelles permettent de descendre dans la passe :

- Une échelle dans le bassin amont afin d'effectuer le piégeage des poissons
- Une échelle à crinoline dans le bassin aval, notamment pour inspecter la vanne aval.

Enfin une passerelle couvrant 1/3 de la largeur de la passe dessert l'ensemble de celle-ci. Cette passerelle permet le retrait des embâcles à l'aide d'outillage. Elle est réalisée en caillebotis reposant sur une structure légère elle-même posée sur les fentes en béton. Elle comprend 2 lignes de vie attachées à des potelets de part et d'autre du platelage. Ce caillebotis est amovible et manuportable.

3.6. ZONE DE FRANCHISSEMENT DE CANOË-KAYAK

Le barrage actuel ne possède aucun dispositif de franchissement des canoës. Un dispositif permettant le contournement du nouveau barrage par des embarcations légères du type canoë/kayak est prévu est détaillé dans l'article 3. L'ouvrage actuel dispose déjà d'un ponton flottant en aval RD, ce ponton sera réutilisé pour permettre un accès aux embarcation côté aval.

3.7. AMENAGEMENT DU LOCAL EXISTANT

Le local technique existant en rive droite du barrage sera aménagé pour pouvoir mettre en place les équipements suivants hors du niveau PHEC :

- groupe électrogène + réservoir ;
- centrale hydraulique ;
- armoire de commandes (automates) ;

Les travaux comprendront essentiellement le démontage des huisseries existantes, la mise en place d'une plateforme en caillebotis, d'un massif de fondation pour le groupe électrogène, ainsi que des portes blindées et des fenêtres.

Tel qu'indiqué au chapitre 4.1.13 du présent CCTP, et sur les plans joints au présent CCTP.

3.8. ELECTRICITÉ/CONTRÔLE COMMANDE

Les équipements d'électricité et de contrôle commande sont détaillés à l'article 4 du présent CCTP.

3.8.1. Architecture électrique

L'objectif des équipements électriques de contrôle-commande est de permettre une gestion du barrage mobile et de la passe à poissons. Ces équipements contrôlent et pilotent les manœuvres des bouchures et permettent de consigner les principales signalisations et les alarmes de fonctionnement.

Le contrôle-commande est construit autour d'un noyau électromécanique câblé (sans automate), encadré par un système plus élaboré doté d'un automate programmable qui assurera le fonctionnement automatique du barrage ainsi que la gestion des mesures et informations.

Le contrôle commande de la vanne de la passe à poisson intégrera également un automate ainsi qu'une interface de type IHM propre. Un automate de télégestion, indépendant de l'automate principal barrage assurera principalement les fonctions de télémesure, télé alarme.

Tous ces équipements seront regroupés dans deux armoires de commande, **et placées dans le local existant en rive droite.**

Le pilotage s'effectuera donc depuis ce local ou depuis un boîtier de commande portatif (télécommande) permettant de manœuvrer « à vue » les clapets et la vanne de la passe à poissons.

Pour pallier aux coupures d'alimentation du réseau de distribution, un groupe électrogène fixe à démarrage automatique sera installé dans ce local.

3.8.2. Instrumentation

Les sondes de niveau sont au nombre de 4 :

- 2 sondes redondantes pour la mesure de niveau du bief amont,
- 1 sonde pour la mesure de niveau du bief aval,
- 1 sonde pour la mesure du niveau aval à la PAP, en lieu avec l'automate dédié à celle-ci.

Ces matériels seront des sondes de pression hydrostatiques à technologie piézo-électrique. Les capteurs des niveaux amont et aval sont prévus doublés par l'utilisation d'un capteur radar.

Les sondes amont seront positionnées à distance minimale de 100m du barrage, afin de limiter l'effet de pente dû au débit.

Les sondes aval sont positionnées au niveau du barrage existant et de la passe à poissons.

3.8.3. Equipements prévus

Boitier de commande :

Un boîtier de commande portatif (télécommande) permettra de manœuvrer « à vue » :

- les clapets,
- la vanne aval de la passe à poissons
- les vannes amont de la passe à poissons servant de batardeau.

Coffrets de branchement d'équipements auxiliaires :

Sur les deux piles étroites, afin de permettre de desservir les deux passes adjacentes, ainsi qu'au niveau de la passe à poissons, il est prévu des coffrets en INOX comprenant des prises permettant le branchement d'équipements auxiliaires.

Eclairage technique :

Afin de limiter l'étendu des réseaux, une paire de projecteurs est installée sur chacune des deux piles étroites afin d'éclairer les deux passes adjacentes. Cette disposition à la localisation des prises. Elle permet en outre un éclairage optimum des zones sensibles que sont les vérins situés à l'opposé de chaque passe.

Groupe électrogène de secours :

Un groupe électrogène fixe est installé dans le local de commande rive droite. Le groupe sera implanté à l'intérieur du local technique dans une pièce dédiée, à une altitude supérieure aux PHEC.

Sa puissance permettra d'alimenter l'ensemble des équipements du barrage et son réservoir devra permettre une autonomie minimale de 24 h.

3.8.4. Alimentation en énergie

Le raccordement électrique se fera sur le réseau d'alimentation ENEDIS/ERDF déjà présent au local existant.

Cheminements électriques :

Les nouvelles liaisons électriques en berge (entre le local de commande et le barrage) se feront en tranchée. Pour la traversée des passes du barrage, les câbles électriques transiteront par la passerelle. Pour cela, des fourreaux électriques seront logés sous le platelage de la passerelle.

Protections contre la foudre :

Du fait de l'installation d'un pylône avec paratonnerre, l'installation devra comporter :

- Sur la distribution électrique :
    - La mise en en oeuvre de protections de type 1 dans le TGBT afin de protéger toutes les installations.
    - Mise en place de protection de type 2 ou type 3 en amont de la distribution ondulée des auxiliaires.
- Sur les équipements courants faibles, une attention particulière sera portée sur les équipements extérieurs montés sur mâts notamment les caméras de vidéosurveillance :
    - Protéger tous les signaux entrants dans les locaux sur tous leurs signaux (alimentation, câblage réseau Cu).

3.9. TÉLÉCONDUITE (EN OPTION)

La téléconduite des ouvrages VNF sur ce secteur est réalisée depuis un Poste de Commande Centralisé (PCC) situé à MOUY-SUR-SEINE. Le PCC comprend notamment un pupitre barrage qui permet à un opérateur de surveiller l'ensemble des barrages.

Chaque barrage est prévu raccordé à l'écluse qui lui est associée.

L'écluse de BEAULIEU est située à une distance rectiligne de 1,6 km du barrage du même nom.

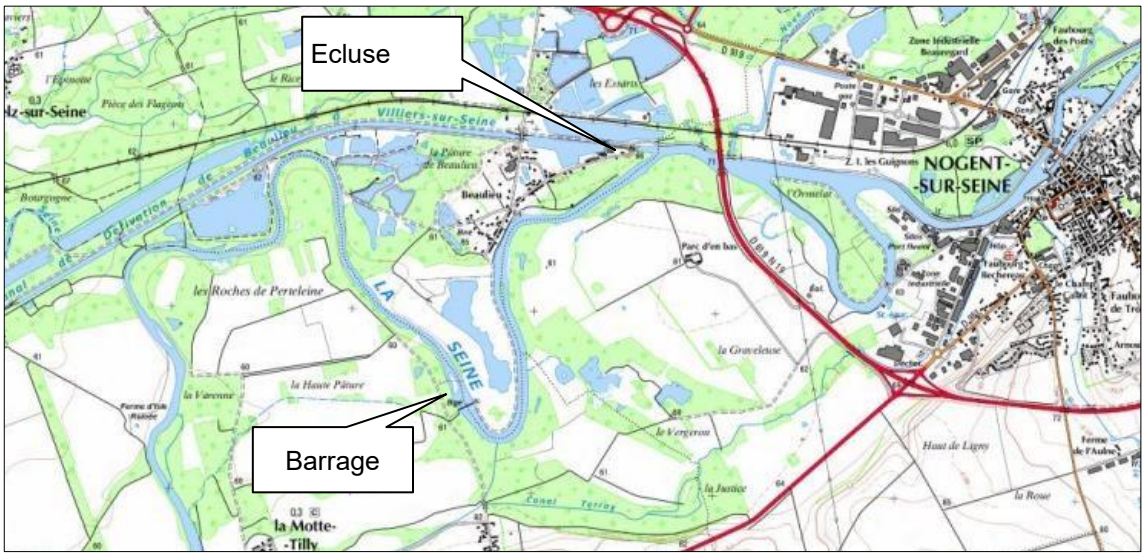


Fig. 31. Carte illustrant les localisations des 2 sites à connecter (IGN®)

Pour intégrer le barrage de BEAULIEU dans ce dispositif de téléconduite existant, il s'agit de créer une liaison par faisceau hertzien entre le barrage de BEAULIEU et le pylône existant installé sur l'écluse de BEAULIEU.

L'installation de téléconduite comporte principalement :

- Un pylône en treillis métallique de hauteur 35 m avec module d'intégration à l'identique du pylône VNF existant à Beaulieu

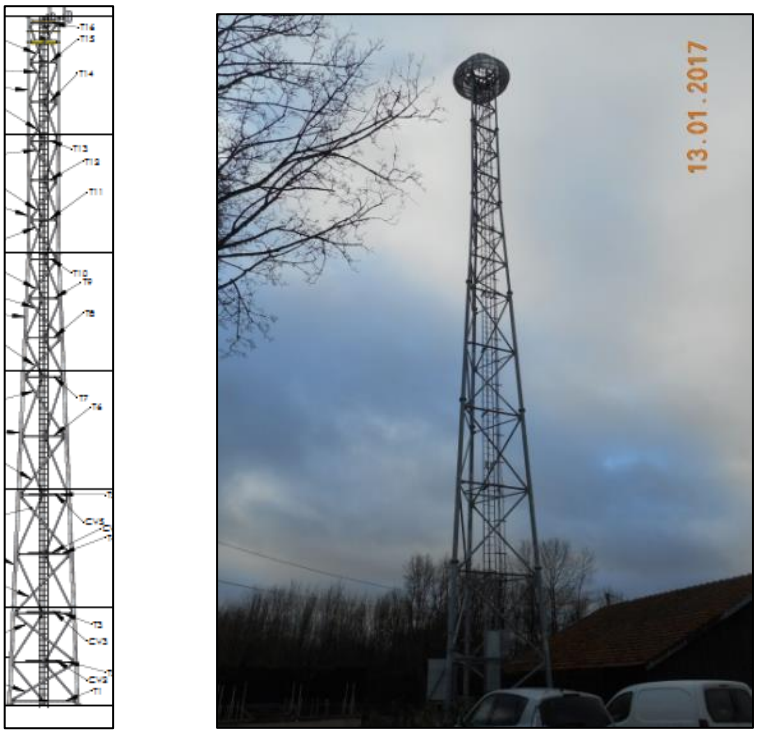


Fig. 32. Exemple du pylône de téléconduite mis en place sur l'écluse de Beaulieu

- Un faisceau hertzien avec un doublement de l'ODU pour secourir et remplacer le lien double.

- Une armoire technique de type « outdoor » fermée et installée en pied de pylône, contenant les matériels IDU des faisceaux hertziens, les alimentations secourues, le matériel de réseau, commutateurs routeurs, le câblage et la distribution.

Le pylône reposera sur une chaise métallique triangulaire. Il sera équipé d'un paratonnerre et d'un brise-vent. Chacun des trois pieds de la chaise du pylône sera fondé sur des micros-pieux.

L'intégration du barrage de BEAULIEU dans l'architecture de la téléconduite existante n'entraine pas de modifications matérielles au niveau du PCC car sa conception prenait déjà en compte la connexion future de cet ouvrage.

En revanche, le programme de l'IHM du PCC devra être modifié pour la prise en compte de l'automate barrage. Les contrôles et vérifications des débits devront également réalisés.

Une partie modification du paramétrage du réseau informatique sera traitée par le titulaire du marché de maintenance du réseau de la Téléconduite. En parallèle du projet actuel, l'installation de la fibre optique est à l'étude par VNF. C'est pourquoi l'installation de la téléconduite hertzienne est en option.

Dans tous les cas, le titulaire doit prévoir les installations et les équipements nécessaire à un raccord ultérieur par fibre optique (modalités précisées à l'article 5 du présent CCTP).

3.10. SECURISATION DU SITE

3.10.1. Fermeture du site

Une clôture de sécurité séparant les espaces VNF des espaces publics est implantée autour de la passe à poissons en rive droite. Cette clôture canalise le public vers la rampe d'accès à la passerelle et prévient des chutes dans la passe à poissons. De plus, cette clôture délimite les abords de la passe à poisson et permet de guider les kayakistes entre les deux accès à l'eau.

Deux portillons piétons intégrés à cette clôture permettent à l'exploitant d'accéder à l'ensemble de la passe à poissons, soit à l'amont à proximité de la vanne double de coupure soit à l'aval à proximité de la vanne de réglage.

Par ailleurs, une clôture isole la maison de barragiste et permet aux piétons de circuler entre les deux accès à canoés-kayaks sans pénétrer dans les zones techniques. Cette clôture sera équipée de 2 portails pour véhicules. Toutes les clôtures perpendiculaires à l'axe d'écoulement de la Seine seront démontables afin de permettre de les déposer avant une crue et ainsi ne pas faire obstacle à l'écoulement.

3.10.2. Vidéo surveillance

Un système de vidéosurveillance est prévu afin de surveiller l'ouvrage à distance et assurer sa téléconduite. Plus en détail, la vidéo sera utilisée à :

- Vérifier la position des vannes-clapets et la présence éventuelle d'embâcles,
- Sécuriser l'ensemble de l'ouvrage,
- Vérifier le bon fonctionnement de la PAP,
- Surveiller le local technique.

Pour ces différentes fonctions, il est prévu :

- Une caméra pour chacune des 4 passes du barrage (type mobile zoom X30 avec projecteur IR),
- Une caméra à l'amont de la passe à poisson (type mobile zoom X30 avec projecteur IR),
- Une caméra dédiée au local technique,
- Une caméra générale (type mobile zoom X30 avec projecteur IR).

La caméra fixe est dotée de la vision nocturne. Elle est prévue fixée sur les projecteurs et couvrent un champ de vision similaire. Cette disposition évite également l'éblouissement de la caméra.

La signalétique règlementaire (panneau de 70x100) est installée au droit des accès au site (de chaque côté de la passerelle et sur le chemin).

3.10.3. Alarme anti intrusion

En complément de la vidéo surveillance, le site est prévu équipé de système d'alarme anti-intrusion afin de détecter notamment la présence dans le local technique.

3.10.4. Alarme anti incendie

Le matériel du système anti-incendie sera similaire à celui en place sur la Petite Seine.

- Marque : Neutronic,
- Modèle : BAYA,
- 4 zones type 1.

La centrale enverra l'information « détection incendie ou centrale en dérangement » par contact 'tout ou rien' vers :

- l'automate de conduite API permettant de réaliser une consignation d'états des événements
- le diffuseur d'alarme (SOFREL) pour consignation au poste de conduite du PCC
- le diffuseur d'alarme (SOFREL) permettant via une ligne RTC de prévenir la personne d'astreinte

La centrale sera équipée d'un port Ethernet, permettant une remontée des informations vers le PCC.

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.1. TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL

4.1.1. Dragage / terrassement en eau

Préalablement à l'exécution des ouvrages projetés, un dragage / terrassement en eau est à réaliser. Cette opération comprend notamment le dragage / terrassement dans le batardeau de chantier, pour mettre en œuvre le bouchon béton et le radier, ainsi que hors batardeau, entre le nouveau barrage et le barrage existant, pour mettre un tapis d'enrochements liaisonnés dans le lit de la Seine entre les deux barrages.

Les matériaux concernés par les opérations de dragage / terrassement seront principalement des alluvions sablo-graveleuses, et de la craie altérée. Les analyses de la qualité physico chimique de ces matériaux, jointes en annexe du DCE, autorisent leur évacuation vers les centres de traitement de type ISDND.

Le dragage / terrassement dans l'enceinte du batardeau du nouveau barrage se fera jusqu'à la cote 55,5m IGN69.

Dans l'emprise de la passe à poissons, la cote de fond de fouille sera variable entre 53.70 m IGN69 et 57,5 m IGN69.

Entre l'ancien barrage et le nouveau, l'excavation se fera jusqu'à la cote 56,5m IGN69.

L'opération de dragage / terrassement s'effectuera dans un premier et unique temps d'intervention dans chaque zone. En parallèle de cette l'excavation dans les zones batardées, l'Entreprise réalisera l'excavation entre les deux barrages.

La réalisation de l'excavation s'effectuera par des moyens fluviaux, ainsi que pour l'évacuation et le transport (pas de transport routier depuis directement le site).

Il ne sera pas possible, ni autorisé, de stocker ou de re-essuyer sur site les matériaux avant transport. Le réemploi de ces matériaux n'est pas prévu.

Les matériaux issus du dragage / terrassement sont mis en décharge agréée par le maître d'œuvre.

Avant et après excavation, l'entrepreneur devra faire réaliser un relevé bathymétrique, cette bathymétrie sera jointe au DOE et devra couvrir l'ouvrage projet ainsi que l'ensemble des surfaces entre le barrage projet et le barrage existant.

En amont du radier du barrage existant, des enrochements libres ϕ20 à 60 seront également à extraire. Ceux-ci seront également à évacuer en décharge. En fonction de la qualité/quantité des enrochements, le titulaire pourra soumettre au maître d'œuvre une proposition de réutilisation de ces enrochements.

4.1.2. Batardeau de chantier et palplanches

Le batardeau de chantier nécessaire à la construction « à sec du barrage » sera réalisé par un rideau de palplanches, dénommé « rideau extérieur de batardeau ». L'emploi de matériaux en remblai n'est pas autorisé pour la réalisation du batardeau.

Le rideau extérieur de batardeau assurera la fonction de protection et d'isolement provisoire du chantier. Celui-ci sera nécessairement butonné et lierné.

Le batardeau et les palplanches associées nécessiteront une mise en œuvre par des moyens fluviaux. Il est important de préciser que **seul l'amont du barrage existant est accessible** en matière de tirant d'eau ; Et que l'espace « libre » entre le batardeau du nouveau barrage et le barrage existant ne sera pas accessible pour effectuer les opérations de batardage et de débatardage, en raison de la nécessité du maintien de cet espace pour l'exploitation du barrage actuel par les agents de VNF.

La mise en œuvre de rideau se fera de préférence par vibrofonçage avec les moyens nécessaires de guidage, dans le but de favoriser la réutilisation des palplanches pour batarder la seconde partie du barrage en seconde année de travaux.

Un rideau intérieur en palplanches sera également mis en place directement en amont et à l'aval du radier barrage qui sert uniquement de parafouille et qui sera utilisé comme "coffrage perdu" pour le radier. Il sera lié au radier et à la structure par des connecteurs, et maintenu en tant qu'ouvrage définitif.

L'espace entre les deux rideaux (rideau extérieur de batardeau et rideau intérieur) sera comblé de manière provisoire par un matériau de type grave drainante ou équivalent. Un système de drains et de pompage devra être mis en place pendant toute la durée des travaux afin de maintenir une évacuation des eaux transitant par cet espace.

En phase définitive, après la réalisation du barrage et la dépose des rideaux extérieurs, la grave sera remplacée sur 1,5m d'épaisseur par la couche d'enrochements liaisonnés qui sera prolongée jusqu'au rideau parafouille.

La mise en œuvre d'un double rideau de palplanches a pour but de permettre une évacuation plus simple et plus rapide du batardeau en cas de crue durant le chantier.

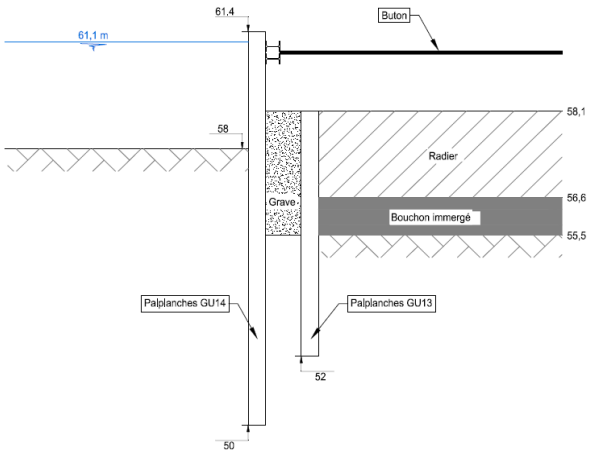


Fig. 33. Coupe type du batardeau de chantier

Concernant la passes à poissons, les palplanches de batardeau seront utilisés également en phase définitive dans la structure de l'ouvrage.

4.1.2.1. SOLUTION DE BASE

4.1.2.1.1. **Rideaux de palplanches**

Le batardeau de chantier est de type paroi de palplanches. Il doit former un caisson étanche.

Les parois prévues en amont et en aval du futur barrage, perpendiculaires au sens de l'écoulement, seront des doubles rideaux de palplanches.

La mise en œuvre d'un double rideau de palplanches doit permettre une évacuation plus simple et plus rapide du batardeau en cas de crue durant le chantier, avec comme objectif :

- D'éviter tout recépage sous eau des palplanches en cas de survenance d'une crue, en privilégiant une extraction directe par « arrachage » des palplanches,
- De pouvoir ré-utiliser les palplanches pour batarder la deuxième section du barrage lors de la deuxième année de travaux.

Ainsi :

- Le rideau intérieur sert de coffrage perdu pour le radier du barrage, et de rideau parafouille en phase définitive. Il sera lié au bouchon immergé et à la structure par des connecteurs, et maintenu en tant qu'ouvrage définitif. Sa cote supérieure est à 58,5m IGN69.

  Le rideau intérieur sera recépé à la cote 58m IGN69 après la réalisation du radier du barrage.
- Le rideau extérieur est un écran de soutènement de la charge d'eau. Les rideaux amont-aval sont butonnés. La cote supérieure du rideau extérieur est à 61.4m IGN69. Cette cote est définie par le niveau des plus hautes aux atteint à l'aval en période de travaux: 61.10 m IGN69, et une réserve de sécurité de 30 cm, pour intégrer notamment les vagues dues au vent ;

Les objectifs de stabilité, d'étanchéité et de stabilité du batardeau et du fond de fouille des ouvrages doivent être assurés quel que soit la configuration du phasage des travaux et des niveaux d'eau, avec comme extrema la concomitance suivante :

- **Un niveau d'eau en crues atteignant la tête d'arase du batardeau,**
- **Un niveau de fond de fouille dans le batardeau correspondant à la base du béton immergé,**
- **Une enceinte de batardeau asséchée.**

Le batardeau de chantier doit être conçu de manière à assurer un objectif de rapidité de débatardage. En cas de crue, le batardeau de chantier doit pouvoir être retiré sous 48 heures maximum, à compter du moment du déclenchement de l'alerte pour libérer la section hydraulique.

Pour ce faire, dans le cadre de la solution de base liée au batardeau de chantier, chaque candidat devra obligatoirement détailler et justifier la conception du batardeau dans le cadre de son offre de base, afin de lui permettre de garantir :

- **Le retrait du batardeau en urgence sous un délai de 48 heures en prenant en compte les contraintes hydrauliques indiquées au paragraphe 5.4 de l'article 0 du CCTP,**
- **La remise en place du batardeau après le passage d'une crue, sans occasionner de nouvelles contraintes ou de difficultés pour y arriver, et sans occasionner d'entrave ou de difficultés pour la suite des travaux et l'exploitation du barrage existant,**
- **La réutilisation de tout ou partie des mêmes éléments du batardeau entre les différents batardages, rebartardage, que cela soit en période de crues, ou entre les différentes saisons de travaux.**

En plus des rideaux amont et aval, les rideaux de palplanches suivants seront réalisés :

- Le rideau de raccord (de fermeture) de la passe rive gauche en 1ère année;
- En rive gauche :
  - Un quai de déchargement est prévu avec un prolongement du rideau en amont du nouveau barrage. Ce rideau, qui servira de soutènement provisoire en phase chantier, sera dimensionné avec des surcharges de travaux en tête. Il ne sera pas arasé en phase définitive et sera maintenu derrière la culée du barrage.
- En rive droite :
  - Le batardeau prévu pour la passe à poissons, réalisée en même temps que les passes rive droite, sera conservé en phase définitive. Il assurera la fonction de structure de la passe à poissons.
  - En amont et en aval de la passe à poissons, perpendiculairement au sens de l'écoulement, des rideaux parafouille sont prévus, comme pour le barrage ; A l'achèvement de la structure des travaux de la passe à poissons, ce rideau parafouille sera recépé à la cote 57,0m IGN69 ;
  - En aval de la passe à poissons, un rideau soutenant la berge est prévu. Ce rideau est dimensionné pour reprendre une surcharge de grue ;

Les travaux seront réalisés pendant deux saisons, le rideau de palplanches sera mis en place comme suit :

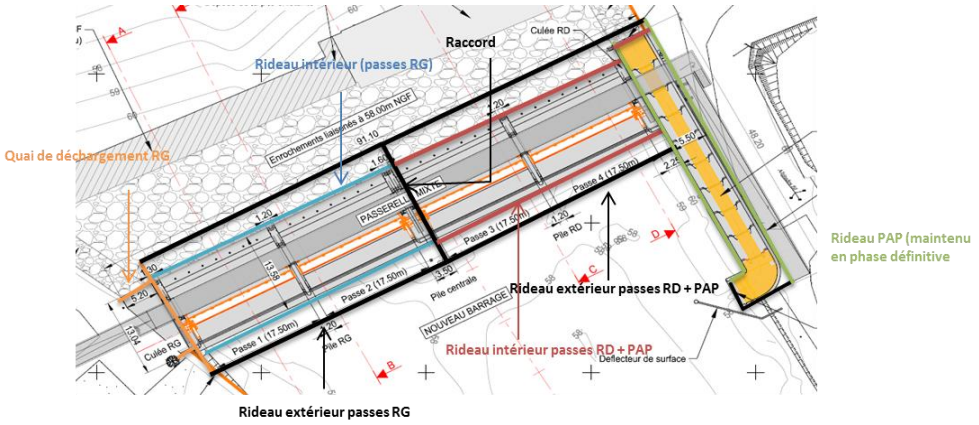


Fig. 34. Mise en place des palplanches

Le phasage des travaux sera le suivant :

- 1ère année :
  - Création du quai de déchargement et un prolongement du rideau en amont du nouveau barrage en rive gauche,
  - Batardage des deux passes rive gauche du nouveau barrage.
- 2ème année :
  - Batardage des deux passes rive droite du nouveau barrage,
  - Mise en place des palplanches de passe à poissons,
  - En aval de la passe à poissons en rive droite, mise en place du rideau soutenant la berge.

- 3 ème année démolition de l'existant et mise en place des rampes PMR ;

Pour permettre la fermeture et l'étanchéité du batardeau des deux passes rives droite du nouveau barrage en deuxième année, l'entrepreneur devra prévoir lors de la première année de travaux, de mettre en place des palplanches en attente liées provisoirement à la pile centrale du nouveau barrage.

En fin de chaque année, avant la période hivernale à risque de crues, le batardeau du nouveau barrage devra être enlevé.

D'un point de vue transport, les palplanches seront acheminées par voie fluviale et seront stockées de manière provisoire en rive gauche dans les emprises disponibles. Entre les deux années de travaux, les palplanches retirées en fin de première année pourront être stockées en rive gauche dans l'emprise appartenant à CEMEX (voir chapitre 10.1.1).

Les gammes de palplanches à mettre en œuvre seront de type PU ou GU. La nuance d'acier sera S240 GP. Le profil de palplanches optimal sera choisi parmi les profils suivants :

- PU 12 / PU 12-10/10 / PU 18 / PU 22 / PU 28 / PU 32 ;
- GU 13N / GU 14N / GU 15N / GU 16N / GU 18N / GU 20N / GU 21N / GU 22N / GU 23N / GU 27N / GU 28N / GU 30N / GU 32N.

Le choix du profil optimal se fera sur des critères de stabilité interne et de caractéristiques géotechniques de la couche d'ancrage des palplanches. Le Titulaire portera une attention particulière au risque de refus de mise en œuvre par vibrofonçage, qui pourrait survenir en raison de la compacité de la couche de craie se trouvant à la limite d'ancrage des rideaux de palplanches. Le Titulaire prévoira donc les moyens de battage et/ou de préforage adaptés en conséquence pour atteindre les différentes côtes de fiche.

L'implantation, et l'arase inférieure des différents rideaux de palplanches est telle que représenté sur les plans joints au présent CCTP. De manière générale et indicative :

- Les rideaux en Seine (batardeaux et parafouilles) seront fichés à une cote comprise entre 50m IGN69 et 52m IGN69 ;
- Le rideau en rive gauche (quai de déchargement) sera fiché à 48m IGN60 ;
- Le rideau en rive droite (passe à poissons) sera fiché à 51m IGN 69 ;
- Le rideau en rive droite (rideau aval) sera fiché à 49m IGN 69 ;

4.1.2.1.2. **Butons et liernes**

Les butons à mettre en œuvre pour stabiliser le batardeau de chantier (dans le sens amont-aval) seront de type tube en acier creux. Le principe de disposition des butons est donné à titre d'exemple sur les plans joints au présent CCTP. Le diamètre, épaisseur, nombre et positionnement, et modalités de fixations sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur.

Des liernes métalliques seront mises en œuvre pour répartir les efforts des butons sur les rideaux amont et aval. Ils seront de type profilé métallique. Le choix, dimensions, nombre et positionnement, et modalités de fixations sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur.

4.1.2.2. VARIANTE

Dans le cadre de la remise de son offre, chaque candidat pourra soumettre en complément de l'offre de base, une seule offre variante, incluant la possibilité de modifier intégralement le principe du batardeau de chantier proposé dans l'offre de base, sous réserve de justifications, sur notamment les points suivants :

- Type de la paroi étanche utilisée pour le batardeau ;
- Profil et longueurs des palplanches ;

- Disposition et dimensions des butons et des liernes ;
- Rapidité et modalités d'extraction en cas de crues ;
- Etanchéité en fond et sur le périmètre ;
- Réutilisation de tout ou partie des éléments du batardeau ;

Dans le cadre de la solution variante liée au batardeau de chantier, chaque candidat devra obligatoirement détailler et justifier la conception du batardeau dans le cadre de son offre variante, afin de lui permettre de garantir :

- **Le retrait du batardeau en urgence sous un délai de 48 heures en prenant en compte les contraintes hydrauliques indiquées au paragraphe 5.4 de l'article 0 du CCTP,**
- **La remise en place du batardeau après le passage d'une crue, sans occasionner de nouvelles contraintes ou de difficultés pour y arriver, et sans occasionner d'entrave ou de difficultés pour la suite des travaux et l'exploitation du barrage existant,**
- **La réutilisation de tout ou partie des mêmes éléments du batardeau entre les différents batardages, rebartardage, que cela soit en période de crues, ou entre les différentes saisons de travaux.**

Toutefois, les critères suivants devront obligatoirement être respectés :

- Le batardeau sera de type paroi étanche fichée dans le lit de la Seine. Les solutions de type remblaiement du cours d'eau, big-bags, ou systèmes similaires, ne seront pas acceptés ;
- La côte d'arase de la tête du batardeau n'est pas modifiable ;
- L'implantation coté aval du batardeau devra permettre la mise en œuvre du dispositif de guidage de la barge de VNF lui permettant de manœuvrer le barrage actuel pendant les travaux ;
- Le dispositif de guidage de la barge de VNF ne pourra être en aucun cas fixé sur le batardeau ; Ce dispositif doit donc être distinct de manière à pouvoir le conserver dans la configuration de retrait du batardeau ;
- La disposition des butons doit permettre la mise en place de clapets de 17,5m de long ;
- Respect des objectifs d'étanchéité et de stabilité du fond de fouille ;
- Respect de l'objectif de rapidité d'arrachage et d'évacuation du batardeau de chantier en cas d'urgence (crue). Le Titulaire devra justifier la possibilité de libérer la section hydraulique de la Seine sous une durée maximale de 48 heures ;
- Les rideaux de palplanches suivants faisant partie de la solution de base, seront maintenus dans la solution variante, et ne feront en aucun cas l'objet d'une modification de conception :
    - Le rideau du quai de déchargement en rive gauche, maintenu en phase définitive ;
    - Les rideaux faisant office de parafouille en extrémité amont et aval des radiers du barrage et de la passe à poissons ; La conception devra obligatoirement comporter des rideaux parafouille ;
    - Les rideaux de la passe à poissons, faisant office de batardeau en phase chantier, et de bajoyers de la passe à poissons en phase définitive ;
    - Le rideau en aval rive droite, maintenu en phase définitive ;

4.1.3. Système de guidage du bateau de VNF en phase chantier

Le barrage existant devra pouvoir être manœuvré en période de chantier par les agents de VNF, et ce jusqu'à la mise en service du nouveau barrage.

Pour la passe rive gauche du barrage existant, les manœuvres pourront se faire depuis la passerelle existante durant la phase chantier.

La passe rive droite est actuellement manœuvrée grâce à une embarcation (« La Besogne ») maintenue par deux câbles ancrés sur deux ducs d'Albe situés en rive droite et au droit de la pile centrale. Ce système de guidage (ducs d'albe et câbles) sera à retirer par l'entrepreneur pour permettre la réalisation des travaux du nouveau barrage. En effet, il empiète sur l'emprise du batardeau de chantier du nouveau barrage, en particulier celui des passes rive droite.

Un nouveau système de guidage devra alors être mis en place pour pouvoir exploiter la passe rive droite du barrage actuel durant le chantier.

Ce nouveau système de guidage sera mis en place dès le début du chantier, avant la réalisation du batardeau, en lieu et place du système actuel, et servira pendant toute la durée des travaux. L'entrepreneur devra s'assurer de sa bonne fonctionnalité avec les agents de VNF, avant de pouvoir démanteler les ducs d'albe existants servant au guidage existant.

Le système sera mis en place au démarrage de la première année de travaux, de manière à ce la prise en main de ce nouveau système de guidage par le personnel de VNF soit anticipée, en se formant et en se perfectionnant au maniement de ce nouveau dispositif, afin d'être le plus à même de réaliser les manœuvres durant la 2e année des travaux.

Le dispositif de guidage doit permettre de manœuvrer la barge existante dans les conditions normales de débit. Elle doit permettre à l'exploitant de lever ou d'abaisser les hausses en rive gauche pour des débits allant de l'étiage jusqu'à 120 m3/s.

Le dispositif est en acier mécano-soudé et est protégé de la corrosion par galvanisation à chaud.

Le titulaire devra justifier par une note de calcul les appuis du dispositif et la compatibilité avec le système de manœuvre actuel (treuil à câble).

Il sera considéré pour l'exploitation de la passe rive gauche du barrage existant une barge de 11 m de long minimum, et d'une surface frontale de 10 m² environ.

L'entrepreneur assurera pendant toute la durée des travaux une mission d'entretien, de maintenance de ce système, et d'assistance au personnel de VNF pour garantir le bon fonctionnement de celui-ci.

Cette mise en place de ce nouveau système de guidage pourra permettre, si l'entrepreneur le juge nécessaire, l'installation d'une passerelle de chantier fixée sur la tête des tubes qui permettra entre autres la circulation piétonne d'une rive à l'autre, l'approvisionnement en béton, etc ;

Il est à préciser que seul l'accès routier au barrage par la rive gauche est possible et autorisé pour les acheminements et transports de matériaux et de matériels.

Le dispositif de guidage sera composé d'un système de poulies et d'une glissière, soutenus et fixés sur des tubes métalliques fichés dans le sol.

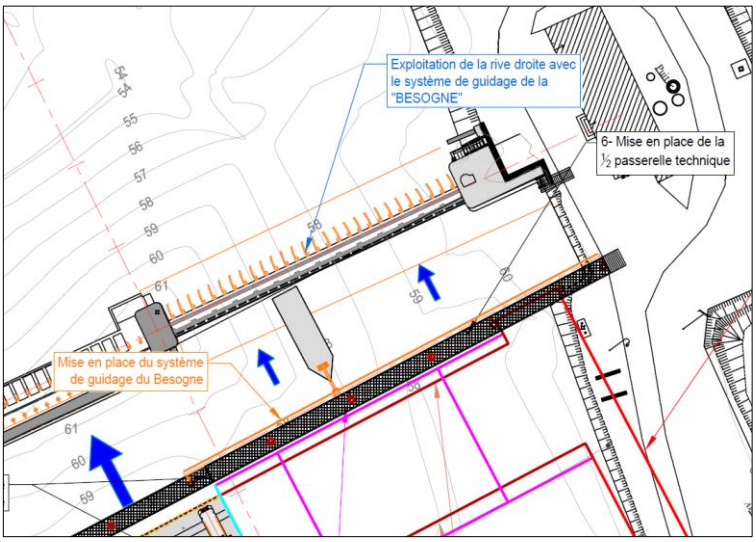


Fig. 35. Glissière de guidage de la Besogne en phase chantier

Il sera considéré pour l'exploitation de la passe rive gauche du barrage existant une barge de 11 m de long.

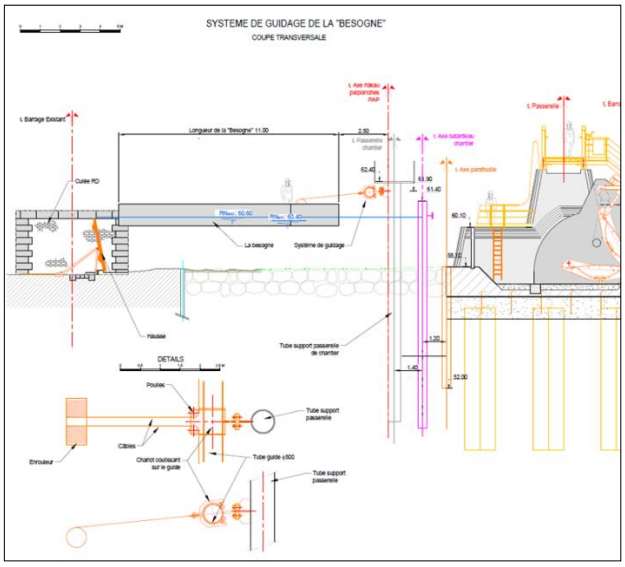


Fig. 36. Dispositif de guidage de la Besogne en phase chantier

Ce dispositif de guidage d'être retiré par l'entrepreneur à la fin des travaux.

L'entreprise devra notamment justifier et présenter les éléments suivants :

- Conception et principe de fonctionnement du système de guidage :
- Détails sur la conception des tubes, passerelle, glissière et poulies ;
- Description fonctionnelle et garantie de fonctionnement ;
- Garantie de maintien de l'espacement entre le nouveau barrage et le barrage existant ;

- Modalités et garantie de démantèlement de l'ensemble du système de guidage après les travaux, malgré la présence du nouveau barrage et l'impossibilité de naviguer à l'aval de celui-ci ;

De plus, les critères suivants devront obligatoirement être respectés :

- Le système doit permettre de guider la barge de VNF de 11 m de long, permettant d'accéder à la passe rive droite du barrage existant et manœuvrer les hausses ;
- Le système ne doit pas obstruer la section hydraulique : il doit être porté par des tubes, ou système similaire ;
- Le système ne doit pas être fixé au batardeau ;
- Le système est adapté au marnage et permettra de manœuvrer le Besogne en étiage et jusqu'à la RN max (60.60 m NGF) ;
- La glissière doit être positionnée au moins à 1.00 m au-dessus de la RN max;
- Le système est dimensionné pour résister à une crue décennale.

Le système de guidage, même s'il est distinct du batardeau de chantier, doit être conçu en tenant compte des caractéristiques, des contraintes et des modalités de mise en œuvre et d'effacement du batardeau de chantier. Le Maître d'œuvre jugera de l'efficacité et de la pertinence de l'ensemble batardeau + système de guidage proposé par le Titulaire en variante, selon les points cités ci-avant.

4.1.4. Fondations

4.1.4.1. SOLUTION DE BASE

4.1.4.1.1. **Bouchon d'étanchéité**

Le fond de fouille de l'ouvrage est calé à la cote **55,5 m IGN69** dans l'emprise du barrage.

Il est variable entre la cote **53,7m IGN69** et la cote **57,5m IGN69** dans l'emprise de la passe à poissons.

Un bouchon d'étanchéité en béton immergé est prévu en fond de fouille de **1.1m** d'épaisseur pour le barrage, et de **1 m** d'épaisseur pour la passe à poissons. Ce béton immergé permet de fermer le fond du batardeau, dans l'objectif de réaliser la construction à sec du radier du barrage et de celui de la passe à poissons.

Il s'agit d'un béton coulé en / et sous eau, préalablement à la mise à sec du batardeau. Il a pour objectif de s'opposer aux circulations et entrées d'eau dans le batardeau en phase chantier.

Pour permettre sa bonne réalisation, l'entrepreneur devra mener les opérations de coulage à l'aide de plongeurs scaphandriers spécialisés.

Sur ce bouchon vient reposer l'ensemble de la structure du barrage, le radier général du barrage en béton armé, les piles, et les culées.

4.1.4.1.2. **Radier du barrage et de la passe à poissons**

Un radier en béton armé (de structure) du barrage sera réalisé sur le béton immergé.

Le radier du barrage sera lié au bouchon d'étanchéité à l'aide de connecteurs présoudés sur les micropieux (ou paniers de ferraillage venant coiffer les micropieux), et avec en plus la mise en place de barres d'ancrage complémentaires.

Le bouchon est également lié au rideau de palplanche faisant office de parafouille à l'aide de connecteurs en acier. Bien que les sous-pressions soient entièrement reprises par les micropieux et le poids du béton immergé, un ancrage du bouchon dans le rideau de palplanche est réalisé par mesure de sécurité. Ces connecteurs seront soudés aux palplanches et liaisonnés dans le béton immergé.

Concernant la connexion du bouchon et du radier, deux méthodes sont possibles : par la continuité des paniers de ferraillage venant coiffer les clous, ou par des connecteurs présoudés sur les clous + barres d'ancrage.

Concernant spécifiquement le barrage, les 20 derniers centimètres de la partie haute du radier, situé à l'aval des clapets, seront réalisés en béton fibré (BFUP). Les armatures continueront également dans cette épaisseur de béton fibré.

4.1.4.1.3. **Micropieux**

Les micropieux, à réaliser préalablement au coulage du bouchon à la vidange du batardeau, et permettant de résister à la traction engendrée par les sous-pressions, auront les caractéristiques indicatives suivantes :

Ils seront ancrés de 0,5m dans le bouchon. L'arase supérieure des micropieux sera à 56m IGN69.

Les caractéristiques indicatives des micropieux sont les suivantes au niveau de l'emprise du clapet :

- Micropieux injectés de type 3 ;
- Nombre de micropieux : 117 (barrage) + 23 (passe à poissons) ;
- Maillage : 3,40 x 2,80 m ;
- Diamètre : 0,25m ;
- Longueur : 10,5m (y c ancrage dans le béton)

Les micropieux sont équipés de barres métalliques et de tubes pétroliers.

Les têtes des micropieux sont équipées de cages d'armature pour la reprise des efforts en tête.

4.1.4.1.4. **Barres métalliques d'ancrage**

Afin de raccorder le radier du barrage et de la passe à poissons au bouchon béton, des barres métalliques crossées sont placées. A titre indicatif, les caractéristiques des ancrages envisagés sont les suivantes :

- Ancrages placés en quinconce : maille de 1 m x 1 m maximum ;
- Forage au diamètre : 32 mm ;
- Longueur d'ancrage : ≥ 0,5m dans le bouchon béton ;
- Arase supérieure de la barre : à enchâsser à mi-hauteur dans le nouveau radier ;
- Diamètre des barres d'ancrage : ≥ 20 mm ;
- Nuance d'acier : 500 MPa.

Une résine de scellement sera appliquée dans les forages avant mise en place de la barre.

4.1.4.1. SOLUTION VARIANTE

Dans le cadre de la remise de son offre, le Titulaire pourra soumettre en complément de l'offre de base, une seule offre variante, incluant également la possibilité de modifier la partie « micro-pieux »

de la thématique des travaux de fondation, sous réserve de justifications, sur notamment les points suivants :

- Type de fondation profonde ;
- Géométrie et caractéristiques de la fondation profonde ;
- Dispositions et caractéristiques des différentes connections avec les palplanches de para-fouille, le bouchon et le radier ;
- Modalités de réalisation ;

Cette partie de variante concerne le barrage et la passe à poissons.

Toutefois, les critères suivants devront obligatoirement être respectés :

- Les fondations devront être obligatoirement de type profonde,
- Les fondations doivent être justifiés vis-à-vis de la stabilité externe et interne (sous-pressions),
- L'existence et l'épaisseur du bouchon et du radier définies dans la solution de base doivent être conservées ;
- Les ancrages du radier de l'ouvrage au bouchon béton doivent être conservés

4.1.5. Vidange et maintien à sec du batardeau

Après les opérations de dragage, de réalisation du batardeau, des micropieux et du bouchon en béton immergé, l'enceinte batardée sera mise à sec au moyen de pompes et de puisards de rassemblement. Le Titulaire soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre le matériel et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des batardeaux, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux d'infiltration ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Le Titulaire maintiendra les batardeaux à l'abri de toute pénétration d'eau, de façon à ce que les travaux puissent être réalisés à sec. Les dispositions prises à cet effet ne devront entraîner ni érosion, ni affaissement du sol, ni éboulement.

Le titulaire mettra en œuvre les moyens de pompage et le dispositifs d'évacuation nécessaires au maintien à sec du batardeau de chantier pendant les travaux.

Les eaux d'exhaure du batardeau seront chargées en matières en suspension (MES). Ces eaux ne seront pas relarguées dans la Seine, mais redirigées vers un bassin de décantation provisoire.

4.1.6. Radier et piles du barrage

4.1.6.1. STRUCTURE

Le nouveau barrage est constitué de 4 passes de 17,5m de largeur.

La structure du barrage est composée :

- D'un radier en béton armé supportant la vanne clapet ;
- De voiles en béton armé faisant office de piles et culées du barrage :
- 2 culées : 1 culée rive gauche supportant le vérin de la passe 1, et 1 culée rive droite supportant le vérin de la passe 4 ;
- 1 pile centrale supportant les vérins des passes 2 et 3 ;

- 1 pile rive gauche et 1 pile rive droite ;

La longueur du radier est de 13,58m. L'épaisseur du radier est de 1,50m, hors zone d'encaissement.

L'arase supérieure du radier est 58,10m IGN 69.

Dans la zone d'encaissement, aussi appelée bassin de dissipation, l'épaisseur du radier est de 0,65m. Au niveau de cette zone, la cote supérieure est à 57,25m IGN69.

La partie inférieure des piles et culées est à la cote 61,20m IGN69. La partie supérieure est à la cote 62,98m IGN69.

Le béton utilisé pour le radier et les voiles est de classe C35/45.

Au niveau du bassin de dissipation, compte tenu de la forte exposition du radier à l'abrasion, du béton fibré (fibres métalliques) sera mis en place sur une épaisseur de 20cm, conformément aux plans DCE.

Il n'y aura pas de joints de dilatation rive-rive ; le ferraillage sera continu de l'amont à l'aval du radier.

L'épaisseur du béton fibré comprend $6\ \mathrm{cm}$ d'enrobage du radier, plus une épaisseur de $14\ \mathrm{cm}$ dans la section armée.

4.1.6.2. AMÉNAGEMENTS ET ÉQUIPEMENTS INTEGRES AU GENIE CIVIL

Le radier est équipé des aménagements et équipements suivants :

- Des réservations basses pour batardeaux dans la partie amont du radier (portées et rainures blindées), prévues pour la mise en place d'aiguilles pour la maintenance ;
- Deux regards d'épuisement (50cm x 50cm) seront prévus dans le radier, en amont et en aval de la vanne clapet, pour permettre l'installation de deux pompes de maintenance ;
- Des réservations basses (pour l'installation de puits blindés nécessaire au logement des poteaux du batardeau de maintenance aval) pour le batardeau de maintenance aval, prévues pour la mise en place de potelets verticaux pour le batardage de maintenance ;
- Des paliers en acier ancrés dans le radier à l'aide de tirants d'ancrage (6 par passe) ;
- Des plots en acier ancrés dans le radier (2 par passe), servant d'appuis à chaque clapet en position couchée (clapet ouvert)

Les piles et culées sont équipées des aménagements et équipements suivants :

- Une passerelle métallique ;
- Un cardan de vérin ancré dans le génie civil (dans la pile centrale, et les culées RG et RD) ;
- Des verrous permettant de bloquer le clapet en position haute.
- Des évents pour l'aération, comprenant l'ouverture et les gaines dans le béton ;
- Des surfaces de frottement latéraux couvrant la zone de débattement des clapets ;
- En amont :
    - Des engravures pour appuis d'une poutre flottante pour la maintenance ;
    - Des engravures pour le logement des aiguilles du batardeau de maintenance ;
    - Des garde-corps, portillon et escaliers d'accès à la partie amont ;
- En aval :
    - Des rainures à batardeaux prévues dans le génie civil ;
    - Une échelle intégrée

- Des garde-corps, portillon ;
- Et échelle d'accès à la partie aval intégrée + crosse ;
- Un cardan de vérin ancré dans le génie civil (dans la pile centrale, et les culées RG et RD) ;

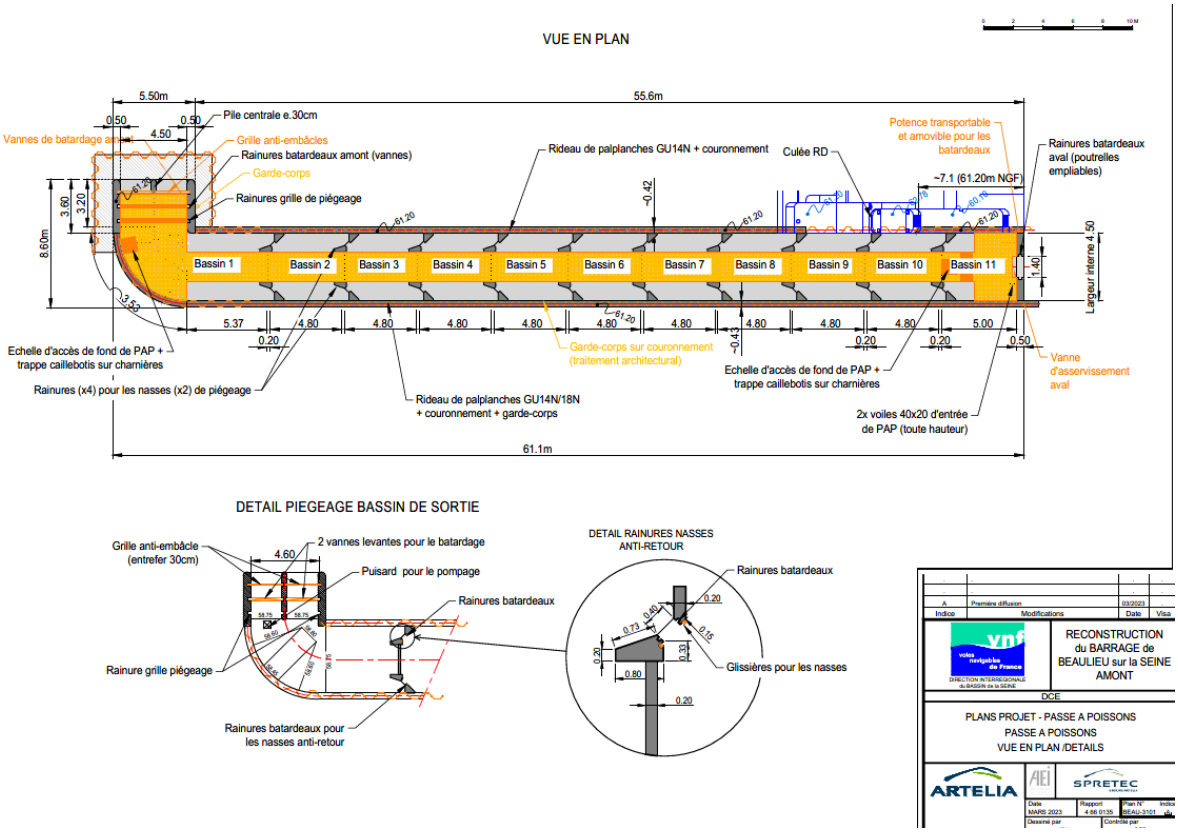
4.1.7. Passe à poissons

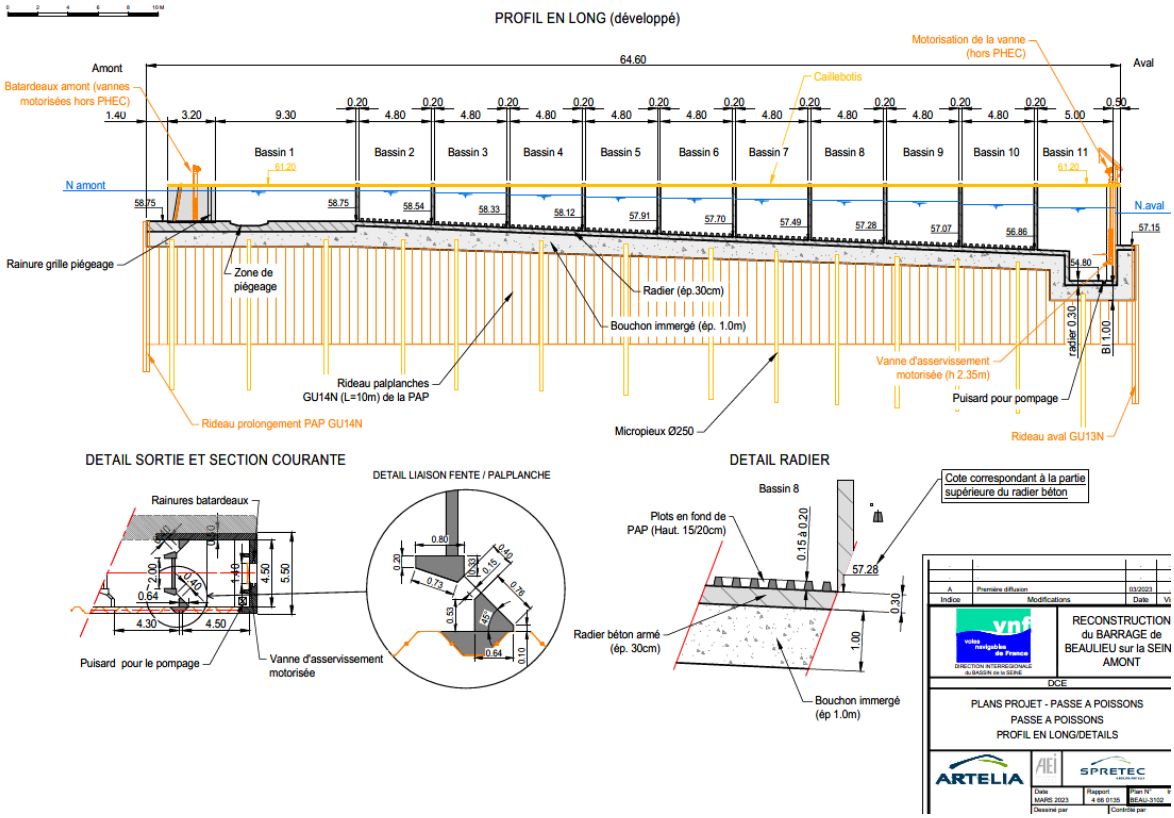
4.1.7.1. STRUCTURE

Le radier en béton armé de la passe à poissons reposera sur le système micropieux + bouchon béton. Il sera ancré au bouchon au moyen de barres métalliques. Le radier de la passe à poissons doit être structurellement indépendant du radier et piles du barrage.

Le radier aura une épaisseur de 30 cm (+20 cm de bloc rugueux). Il sera penté de l'amont vers l'aval de 4.8%. Ce radier sera tapissé de blocs permettant d'obtenir un fond rugueux dans la passe à poissons. Ce tapis sera également penté dans la même proportion.

La rugosité de fond sera constituée de blocs liaisonnés qui dépasseront de 20 cm du radier. Les cotes définies dans le dossier de plan sont celle des radier (et non l'arase des plots), de diamètre moyen de 20 cm ancrés dans le radier de la passe. Une densité de 15% de la surface du fond sera recherchée. Le titulaire soumettre à validation du MOE avant pose une planche d'essais. La hauteur d'émergence des blocs sera de l'ordre de 20 cm. La distance entre les blocs (centre à centre) sera de 50 cm.





Les rideaux de palplanches mis en place parallèlement au sens de l'écoulement pour constituer le batardeau de chantier seront conservés et feront office de parois définitives de la passe à poissons. A la jonction avec la structure du barrage, le rideau de palplanches ne sera pas arasé. Il sera maintenu à la cote 61,2m IGN69. Le rideau de palplanches se situant entre le barrage et la passe à poissons, servant de coffrage perdu, fait également office de séparation structurelle.

Une poutre de couronnement en béton armé viendra coiffer la tête des palplanches.

L'intérieur de la passe à poissons sera segmenté en bassins, séparés par des cloisons dites à double fentes. Ces cloisons seront réalisées en béton armé qui seront ancrées au radier et fixées latéralement aux palplanches par des barres d'ancrage. Ces barres devront être soudées aux palplanches.

Un système d'étanchéité au raccord entre les palplanches et les cloisons devra être mis en place.

L'entrée aval de la passe à poisson sera réalisée un peu plus profonde que la section courante, en la réalisant comme une forme de fosse.

4.1.7.2. AMÉNAGEMENTS ET ÉQUIPEMENTS INTEGRES AU GENIE CIVIL

Les aménagements et équipements qui sont prévus d'être intégrés au génie civil de la passe à poissons sont :

- Des rainures pouvant accueillir des batardeaux dans les parties aval de la passe à poissons ;
- Des rainures pouvant accueillir la grille anti-embâcles et les vannes à l'amont ;
- Des rainures permettant la mise en place d'une grille de piégeage des poissons à l'amont ;
- Des rainures pouvant accueillir la vanne aval ;
- D'un puisard dans la partie amont de la passe à poissons, et d'un autre dans la partie aval

Les rainures liées aux vannes pour leur guidage (cadres) et glissement et les autres rainures seront revêtues d'un cuirassement métallique.

Concernant les rainures des vannes, le cuirassement peut être directement inclus dans la structure de métallique du portique ou cadre des vannes.

- Un platelage en caillebotis équipés de trappes d'accès, d'échelles et de marches d'escaliers ;
- Des échelles équipées de crosses amovibles (doubles) permettant de descendre en fond de passe (une dans la partie amont ; une autre dans la partie aval de la passe) ;
- Une échelle équipée d'une crosse amovible (double) permettant de descendre en fond de fosse aval ;
- Une vanne batardeau à l'amont et une vanne de régulation à l'aval ;
- Une grille anti-embâcles et une grille de piégeage ;

4.1.8. Passerelle de franchissement

Voir l'article 3 Passerelle.

La passerelle de franchissement du barrage, ainsi que ses accès en rive seront réalisées à l'aide de 5 travées métalliques autoporteuses et indépendantes, et d'une plateforme en rive droite permettant le changement de d'orientation.

Cette passerelle dessert les piles et les culées de l'ouvrage afin d'en permettre les accès nécessaires à l'exploitation et à la maintenance. En rive droite elle permet également le franchissement de la passe à poissons.

L'intrados de la passerelle est calé à 0,9 m au-dessus des PHEC.

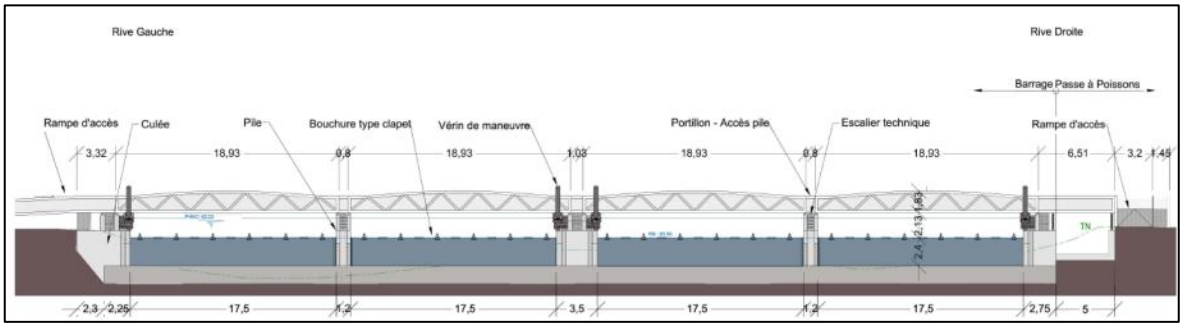


Fig. 37. Barrage et passerelle vue de l'amont

Les accès techniques seront des escaliers mais les structures seront également complétées par des rampes pour rendre l'ouvrage accessible aux piétons (y-compris PMR) et aux cyclistes.

En effet, la passerelle sera à usage mixte (technique et publique). Le caillebotis prévu doit donc être compatible avec une accessibilité PMR (maillage 2cm*2cm).

Les travées prévues sont réalisées avec une section en U, avec deux treillis de type Warren. L'inertie des sections est variable, avec un maximum atteint en milieu de portée. La largeur utile prévue est de 1,60 m (valeur prise entre les mains courants). Au sol, la largeur est proche de 1,80 m

Les travées sont autoporteuses et indépendantes, comportant chacune 4 zones d'appuis de service et 4 zones d'appuis de maintenance permettant le soulèvement de la travée. Les zones d'appuis de service comprennent un appareil d'appui réalisé à base d'élastomère. Ces appuis peuvent être remplacés au besoin par le vérinage de la travée.

La passerelle accueille les réseaux (électriques et huile) alimentant les organes présents sur les piles et culées. **Il n'est pas prévu le franchissement de réseaux autre que ceux nécessaires au fonctionnement du barrage.** Ces réseaux sont logés entre les traverses de la structure et le platelage. Une tôle de fermeture en partie inférieure prévient des chutes et protège les réseaux d'éventuels embâcles en cas de crue.

Le revêtement initial est un caillebotis métallique portant, démontable, disposés en deux bandes indépendantes. Chaque panneau pèse moins de 25 kg. Ces caillebotis peuvent donc être partiellement démontés afin de permettre notamment l'accès aux réseaux, sans risque de chute.

Des portillons sont positionnés entre la passerelle et les escaliers d'accès aux piles et aux culées, tant à l'amont qu'à l'aval.

En rive droite, une plateforme supporte la travée qui franchit la passe à poissons ainsi qu'un escalier orienté vers le local technique coté aval.

La passerelle sera accessible aux piétons (y-compris PMR et aux cyclistes). Pour cela, des rampes d'accès seront installées sur chacune des rives. L'inclinaison de ces rampes est prévue à 4%, valeur limite permettant de ne pas intégrer de paliers.

Ces rampes seront constituées de travées indépendantes similaires à la travée franchissant la passe à poissons.

Le revêtement futur prévu est un caillebotis antidérapant non porteur. Il sera identique au revêtement du reste de la passerelle dans un souci d'homogénéité et d'esthétique.

Remarque : Il n'est pas prévu de câble pare-bateaux en amont du barrage.

4.1.9. Drome flottante

Les appuis de la drome flottante (définie à l'article 2 Vantellerie) servant de déflecteur en amont de la passe à poissons seront à fournir et à mettre en place. Cette drome mesure 20.65 m de long environ. Elle sera fixée sur deux tubes métallique creux ϕ60 cm de longueur 10m fichées dans le sol. La drome est détaillée à l'article 2 Vantellerie

L'arase supérieure des tubes est fixée à 63,0m IGN69.

4.1.10. Enrochements de protection

Les enrochements seront mis en place en aval du nouveau barrage, en fond de Seine et en berge rive gauche, lors des deux premières saisons de travaux. Le fond aval sera liaisonné lorsque le nouveau barrage sera en service.

L'opération de liaisonnement béton des enrochements se déroulera donc en eau (RN aval) à l'étiage, les engins qui opèreront dans la zone seront montés sur des pontons qui seront installés en aval du barrage existant.

Des dispositions adaptées à ce type de travaux seront mises en œuvre pour éviter toute pollution du fleuve. Ainsi, la composition du béton de liaisonnement sera étudiée finement afin d'éviter le rejet de MES et de laitance lors de son exécution. Un double-barrage flottant ou filtre à MES sera mis en place en aval pour éviter la pollution de la Seine. La protection anti-MES doit être doublée.

4.1.10.1. FOND AVAL DU NOUVEAU BARRAGE

Le tapis d'enrochements sera posé sur deux couches (en deux étapes) soit sur une épaisseur totale de 1,50 m. Un diamètre D_{50} de 80 cm est retenu pour les enrochements. Ces enrochements seront liaisonnés par du béton.

Le titulaire devra privilégier un enrochement naturel.

La protection aura les caractéristiques dimensionnelles indicatives suivantes :

- Matériaux : enrochement liaisonné au béton ;
- Surface à protéger : (approx.) 1 000 m² ;
- Blocométrie : HM 200/500 ou équivalent ;
- Epaisseur de la couche d'enrochements : 1,50 m (réalisée en deux couches) ;
- Diamètre D50 de l'enrochement : 0,80 m ;
- Diamètre D10 de l'enrochement : 0,63 m ;
- Diamètre D90 de l'enrochement : 1,01 m ;
- Poids P50 de l'enrochement : 710 kg.
- Poids P10 de l'enrochement : 355 kg.
- Poids P90 de l'enrochement : 1 420 kg.

Le titulaire soumettra au VISA du Maître d'œuvre le type et les caractéristiques des enrochements si celles-ci sont différentes des caractéristiques présentées ci-avant.

4.1.10.2. PROTECTION BERGES AVAL RIVE GAUCHE

Dans une configuration du barrage reconstruit, la berge située en rive gauche entre les deux ouvrages se situera partiellement hors d'eau. Il s'agira donc de la protéger au moyen d'une défense de berge. Une protection en enrochements libres sera mise en place.

L'épaisseur de cette protection sera de 80 cm. Elle sera réalisée en une couche.

La protection aura les caractéristiques indicatives suivantes :

- Matériaux : enrochement libre ;
- Blocométrie : HM 200/500 ou équivalent ;
- Diamètre D50 de l'enrochement : 0,80 m ;
- Poids P50 de l'enrochement : 710 kg ;
- Epaisseur de la couche d'enrochements : 0,80 m (en 1 couche) ;
- Largeur (projetée) en plan de la protection : 5,50 m ;
- Longueur en plan de la protection : 24,0 m ;
- Pente du talus : 3 H / 2 V ;
- Niveau en tête de talus : 61.10 m NGF ;
- Pied de talus : 58.2 m NGF ;

Au préalable de la mise en place des enrochements, le talus terrassé et reprofilé sera revêtu d'un géotextile.

Le titulaire soumettra au VISA du Maître d'œuvre le type et les caractéristiques des enrochements si celles-ci sont différentes des caractéristiques présentées ci-avant.

Cet enrochement sera buté en pied par la protection du fond aval décrite au § précédent.

4.1.11. Déposes et démolitions

Le barrage existant sera démoli et arasé, lorsque le nouveau barrage sera en service. Ces opérations se dérouleront donc en eau (RN aval) à l'étiage, et les engins qui opèreront dans la zone seront montés sur des pontons qui seront installés en aval du barrage existant.

Les engins effectuant la dépose, puis la démolition du barrage existant, travaillera depuis le tapis d'enrochements.

Des dispositions adaptées à ce type de travaux seront mise en œuvre pour éviter toute pollution du fleuve.

4.1.11.1. DÉPOSES

A l'issue de la construction du nouveau barrage existant, toutes les superstructures et les hausses du barrage actuel seront déposées.

A noter que le démontage du barrage existant se fera à l'abri du nouveau barrage situé en amont.

En particulier, les alimentations électriques et hydrauliques définitives auront été placées et testées sur la nouvelle passerelle et les clapets du nouveau barrage seront opérationnels.

La mission à assurer comprendra :

- La dépose des hausses de type Pasqueau et Chanoine constitutives du barrage actuel. Selon les plans, le nombre de hausses à déposer est de 28 hausses Chanoine + 30 hausses Pasqueau ;
- Le principe de dépose sera laissé à l'initiative du Titulaire, qui pourra s'aider de plongeurs scaphandriers pour les opérations sous eau (sectionnement des attaches des hausses, …).

4.1.11.2. DÉMOLITIONS

Ces opérations seront consécutives à celles de déposes, à l'issue de la construction du nouveau barrage.

4.1.11.2.1. **Radier du barrage**

Au cours de l'Etude Préliminaire, il a été démontré l'intérêt de reconstruire le barrage en amont de l'ouvrage existant. Ce dernier est inintéressant et inadapté à constituer une structure en tant que tel pour le nouvel ouvrage. Ce constat s'applique aussi bien à la passe rive gauche qu'à la passe rive droite.

Les radiers des deux passes existantes ont donc pour vocation à être partiellement démolis ; une démolition complète est écartée, compte-tenu, d'une part des coûts engendrés par l'opération, et de l'effet stabilisateur qu'exerceront les fondations actuelles vis-à-vis de la problématique de tenu de la protection aval par enrochement d'autre part.

Le calage aval de l'ouvrage projeté conduit à retenir les arasements suivants au droit du radier de la passe rive gauche :

- Arase du radier existant : + 58,84 m NGF ;

- Arase projetée : + 58,00 m NGF ;
- Surface à araser : 550 m2 ;
- Matériaux : béton, maçonneries, bois, palplanches, enrochements.

Concernant la passe rive droite, le radier sera conservé en l'état, à la cote 58m NGF. Dans les emprises arasées, le radier est constitué de béton, maçonneries et palplanches tirantées.

4.1.11.2.2. Pile centrale et culées du Barrage

La pile centrale et les deux culées du barrage actuel ne présentent pas d'intérêt architectural et historique remarquable (cf. rapport d'Etudes Préliminaires).

Le Projet prévoit la démolition des culées et piles du barrage dans leur intégralité, avec pour arase finale le niveau 58 m NGF.

Les matériaux rencontrés seront les suivants : béton, maçonneries, bois.

4.1.11.2.3. Illustration des emprises

L'extrait du plan réf. BEAU-3002 IMPLANTATION DES OUVRAGES illustre ces opérations :

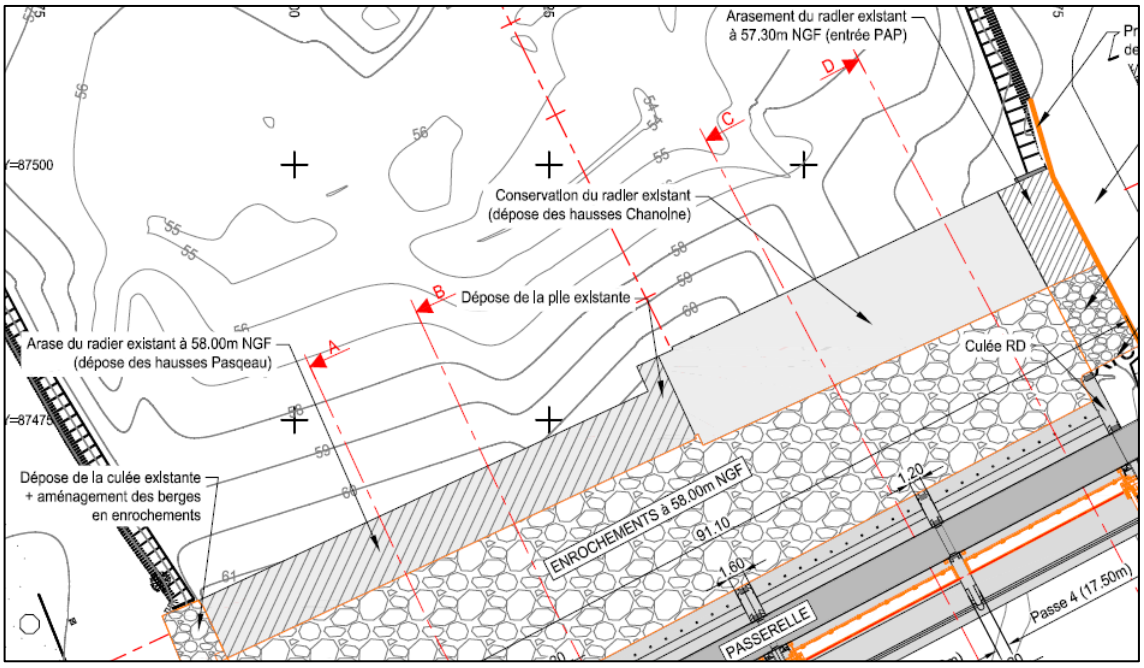


Fig. 38. Barrage existant – Désignation des opérations de dépose / démolition

4.1.12. Réseaux en berge

Dans le cadre du projet, des réseaux oléo-hydrauliques et électriques seront à créer en rive droite, pour l'alimentation des équipements et organes du barrage et de la passe à poissons.

- Réseau hydraulique ;
- Réseau électrique ;
- Réseau prise+éclairages ;
- Réseau contrôle commande ;

Ces réseaux seront acheminés en terrestre à partir du local technique et seront accueillis par la passerelle technique pour l'alimentation des organes présents sur les piles et culées du barrage.

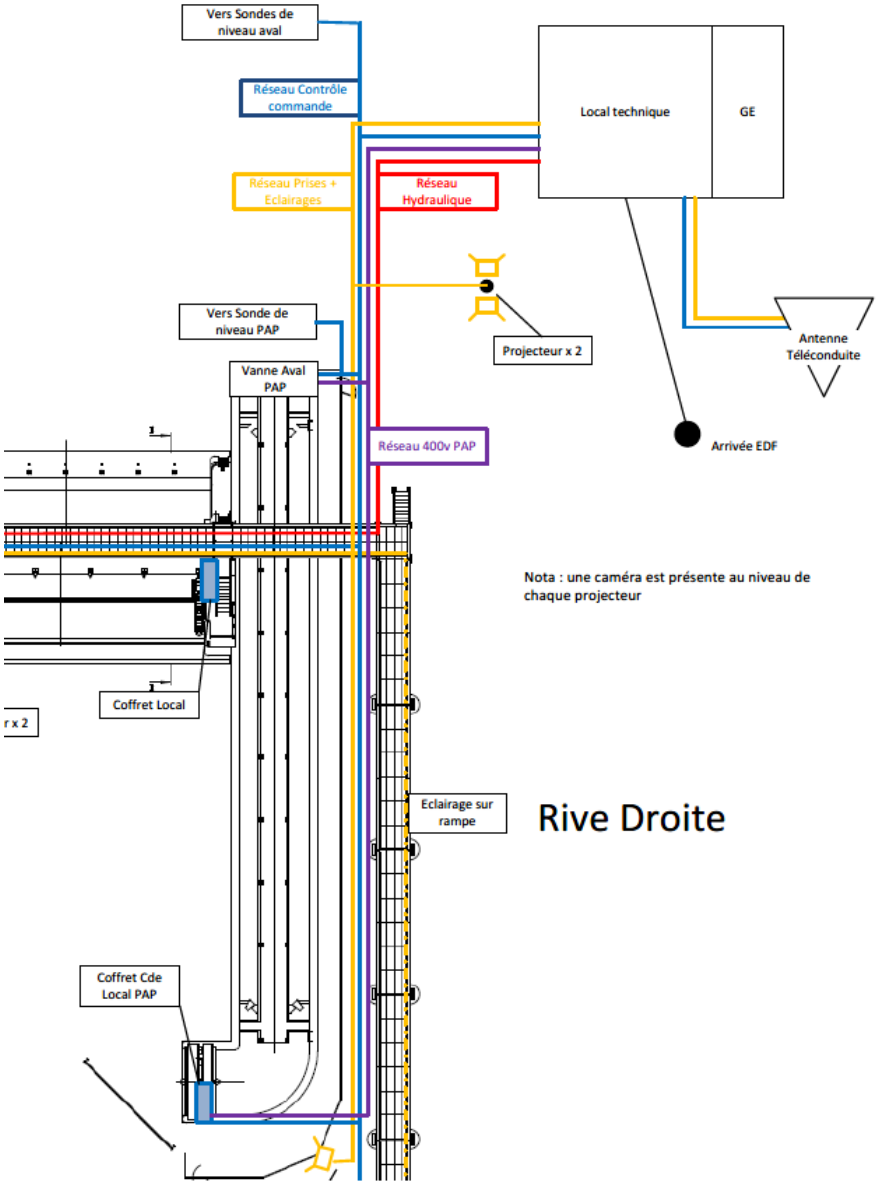


Fig. 39. Synoptique des réseaux

4.1.13. Aménagement du local existant

Les travaux d'aménagement du local technique comprendront :

- Le démontage des huisseries, plancher bas, mur, et autres travaux de maçonneries nécessaires à l'aménagement du local, suivant les plans DCE ;
- La réalisation d'un massif de fondation en béton armé pour support du groupe électrogène ;
- La création d'une plateforme technique par la mise en place de caillebotis rehaussé dans le local technique et à l'entrée du local des côtés est et ouest (quai de chargement), y compris

les appuis et ancrages des caillebotis, pour la mise en place des équipements suivants hors des niveaux PHEC :

- groupe électrogène + réservoir ;
- centrale hydraulique ;
- armoire de commandes (automates) ;

- La mise en place de portes blindées :
  - Façade Ouest du local : 1 porte simple battant de dimensions 2400 mm de hauteur par 1000 mm de largeur de passage ;
  - Façade Ouest du local : 1 porte double battant de dimensions 2000 mm de hauteur par 1400 mm de largeur de passage ;
  - Façade Est du local : 1 porte double battant de dimensions 2000 mm de hauteur par 2200 mm de largeur de passage ;
  - Intérieur : 1 porte phonique – coupe feux double battant de dimensions 2000 mm de hauteur par 1700 mm de largeur de passage ;

- La mise en place de fenêtres équipées d'un volet roulant :
  - Façade Ouest du local : 1 fenêtre de dimensions 1400 mm de hauteur par 1400 mm ;
  - Façade Est du local : 1 fenêtre de dimensions 1400 mm de hauteur par 1400 mm ;
  - Façade Est du local : 1 fenêtre de dimensions 1400 mm de hauteur par 1400 mm ;
  - Toiture : 2 fenêtres de toit de dimensions 700 mm de hauteur par 700 mm ;

- La réalisation d'une isolation intérieure du local. Il n'est pas prévu de réaliser l'isolation extérieure du local existant (mur et toiture) ;

- La création d'un regard technique côté façade ouest ;

Les travaux devront tenir compte de la présence de plomb et d'amiante dans le local.

Tel qu'indiqué sur les plans joints au présent CCTP.

4.1.14. Clôtures et portails

Le barrage sera clôturé, tel que présenté dans les plans d'exécution. Les clôtures seront présentes :

- En rive droite du barrage, jusqu'à l'amont de la passe à poissons et autour de la maison du barragiste ;

- En rive gauche du barrage, au niveau de la culée rive gauche du barrage ;

Des portails d'accès piéton et véhicule seront mis en place.

Des panneaux signalétiques seront fixés sur les portails.

Les clôtures sont constituées de panneaux 2315 x 2400 en grillage soudé renforcé horizontalement par au moins quatre plis : maille verticale de 100 x 50 mm. Fils horizontaux 6 mm, verticaux 5 mm et picots hauts de 24 mm

Le vide sous grille devra être inférieur à 50 mm.

Les clôtures sont protégées par galvanisation à chaud et peintes.

La lisse horizontale basse sera régulièrement percée pour permettre l'évacuation des eaux pluviales résiduelles. Les poteaux des clôtures seront positionnés sur des massifs bétons. Les massifs sont coulés en pleine terre. Ils sont de formes cylindriques (diamètre 300 mm minimum pour une hauteur de 600 mm minimum). Ils seront définis par note de calcul et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les poteaux des clôtures seront positionnés sur des massifs bétons. Les massifs sont coulés en pleine terre. Ils sont de formes cylindriques (diamètre 300 mm minimum pour une hauteur de 600 mm minimum). Ils seront définis par note de calcul par le titulaire et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Les poteaux sont en profilé spécial à très haute résistance scellé dans massif béton entre-axe 2.37 m,

Les fouilles des massifs pourront être réalisées à la tarière. Le fond de fouille sera soigneusement damé.

Les massifs seront réalisés au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles. Le béton sera coulé en pleine fouille, arasé à environ 0,10 m sous le niveau du sol fini. Il sera arrêté horizontalement à sa partie supérieure par un coffrage de 30 à 50 mm de hauteur.

En cas de mauvaise tenue des bords de fouilles, le titulaire mettra en place un coffrage sur la totalité de la fouille. La surface apparente du massif sera talochée. Les terres seront régalées et butées le long de la clôture afin d'obtenir la meilleure continuité possible entre le terrain naturel et la clôture.

En cas de mauvaise tenue des bords de fouilles, un coffrage sera mis en place sur la totalité de la fouille. La surface apparente du massif sera talochée. Les terres seront régalées et butées le long de la clôture afin d'obtenir la meilleure continuité possible entre le terrain naturel et la clôture.

Tous les boulons de fixation standard et les fermetures utilisées en application « acier à acier » seront en acier doux, galvanisé à chaud après fabrication.

Les boulons de fixation pour l'ancrage sur le support béton devront être appropriés à l'application. Ils devront être galvanisés à chaud pour des applications non corrosives à la surface. Sous terre et dans les zones potentielles de corrosion ou en zones humides, des boulons en acier inoxydable de qualité X2CrNiMo 17-12-2 (AISI 316L) seront utilisés.

Toute la boulonnerie de fixation est de type anti-vandales indémontables.

Les clôtures perpendiculaires au sens d'écoulement de la Seine devront être facilement démontables ou rabattables sans dispositif de levage spécifique. Les panneaux devront être manuportables.

4.1.15. Aménagements divers

4.1.15.1. VOIES D'ACCÈS

Une piste d'accès véhicule sera créée en rive droite du barrage, sur la base des plans DCE.

Cette piste sera en matériau GNT 0/31.5.

L'accès en rive gauche par le chemin de Vergeron devra être également aménagé pour permettre l'accès au chantier, ce chemin devra sur les tronçons non goudronnés être aménagé avec en matériau GNT 0/31.5.

Du GNT 0/31.5 est également à mettre en place sur la plateforme devant la maison de barragiste et à proximité de la culée RD.

4.1.15.2. PLANTATIONS

L'engazonnement des deux rives du barrage sera réalisé à la fin des travaux, notamment :

- En rive droite le long du chemin d'accès véhicule et du passage de kayakistes ;
- En rive gauche, sur la surface débroussaillée pour les travaux, le long de la rampe PMR et aux abords de la culée RG.

4.2. TRAVAUX DE VANTELLERIE, ÉLECTRICITÉ ET AUTOMATISME

Les travaux de vantellerie sont détaillés à l'article 2 Vantellerie, ils comprennent notamment la conception, la fabrication, le transport, le montage et les essais des équipements suivants :

- Les 4 clapets métalliques abaissants de type Ventre de poisson (Hauteur utile : 2700 mm, Largeur utile : 18 000 mm), supports, organes de manouvres ;
- Le batardeau amont type rideau d'aiguille (144 aiguilles environ) et sa poutre d'appui supérieure amovible ;
- Le batardeau aval ;
- Les dispositifs de vantellerie de la passe à poisson :
    - Vanne de régulation aval (environ 1400*1800 mm²) ;
    - Vannes amont levantes d'isolement motorisées et organes de manœuvre (2*1900*2100 mm², servant de batardeau) ;
    - Grilles grossières (entrefer 300 mm, environ 2*1900*2100mm²) ;
    - Batardeau aval (environ 1400*2000 mm²)
    - Drome flottante.

4.3. TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ ET AUTOMATISME

Voir Article 4 Electricité et Contrôle commande.

Les travaux comprennent l'installation :

- d'une armoire de contrôle commande principale ;
- d'un chauffage, ventilation et luminaires dans le local technique ;
- de sondes de niveaux ;
- des raccordements électriques nécessaires
- …

4.4. TRAVAUX OLÉO-HYDRAULIQUES

Voir Article 5 Oléo-hydraulique.

Les travaux comprennent l'installation d'une centrale hydraulique unique, commune aux 4 vérins de manœuvre des clapets (1 seul vérin par vanne).

Cette centrale sera installée en rive droite dans le bâtiment existant à aménager.

5. CONTRAINTES DE RÉALISATION

5.1. GÉNÉRALITÉS

Les délais d'exécution sont fixés au CCAP du DCE.

D'une manière générale, le Titulaire doit se conformer aux prescriptions du Cahier des Clauses techniques Générales, des Documents Techniques Unifiés, des normes AFNOR et des règles FEM (Fédération Européenne de la Manutention).

Le Titulaire prend toutes les dispositions nécessaires de reconnaissance du site du chantier dans le cadre de la réalisation de ses installations de chantier et des aménagements provisoires.

Le Titulaire doit soumettre, au cours de la période de préparation, au MOE ARTELIA ou au Coordonnateur Sécurité Protection de la Santé (CSPS), un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé ainsi qu'un plan des installations de chantier sous un délai de 20 jours à compter de la notification de la période de préparation de chantier.

Avant le début des travaux, toutes les consignes de sécurité sont obligatoirement affichées au bureau de chantier, indiquant notamment le responsable du chantier, les numéros d'appels d'urgence, ainsi que les numéros des différents services concernés par le chantier.

5.2. TRAVAUX DANS L'EAU ET SUR L'EAU AVEC DES MATÉRIELS DE CHANTIER ADAPTÉS ET MONTÉS SUR BARGE OU PONTONS FLOTTANTS

5.2.1. Disposition générales des travaux en eau et sur eau

Les travaux nécessaires à la réalisation des ouvrages provisoires et définitifs du présent Marché ainsi que les travaux de démolition des ouvrages de l'ancien barrage seront réalisés essentiellement dans l'eau et sur l'eau.

Le Titulaire devra adapter ses moyens d'exécution et les engins et équipements de chantier pour réaliser ces travaux à partir de barges ou de pontons flottants jusqu'aux cotes précisées sur les plans du présent DCE. Elle devra également faire appel à l'intervention de plongeurs pour certaines natures de travaux réalisées au fond de l'eau.

Par ailleurs, les approvisionnements de matériaux et de matériels, les amenées des engins et des équipements de chantier et les évacuations de matériaux se feront essentiellement par voie fluviale par l'amont immédiat rive gauche du barrage, par le biais d'un aménagement provisoire créé spécifiquement par le Titulaire, ou à partir/ jusqu'au port de Nogent-sur-Seine par exemple.

Le barrage est uniquement accessible depuis son amont par la voie d'eau. L'accès et la navigation depuis l'aval du barrage ne sont pas possibles.

5.2.2. Dispositions spécifiques vis-à-vis des plongeurs scaphandriers

L'entreprise de travaux subaquatiques s'engage à se conformer aux obligations réglementaires du code du travail et autres textes législatifs et réglementaires en vigueur tant en matière de santé et de sécurité au travail qu'en hyperbarie. Ce respect porte notamment sur la certification de l'entreprise, les moyens humains, le matériel utilisé, l'organisation des opérations, les mesures de prévention à mettre en place pour empêcher tout accident et les moyens de secours.

Les plongeurs réalisant les travaux sous-eau interviendront en conformité avec le Manuel de Sécurité Hyperbare ainsi qu'avec les différents décrets et arrêtes en vigueur.

Les équipes de plongeurs devront être composées a minima d'un scaphandrier immerge, d'un scaphandrier de secours et d'un chef d'opération. Chacun des scaphandriers devra être titulaire d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie mention A.

Les plongeurs devront être équipés de tout le matériel nécessaire de manière à avoir une visibilité suffisante durant chaque phase d'intervention.

Les plongeurs scaphandriers désignés par le titulaire pour intervenir lors de l'opération devront être munies d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie (CAH) mention A à jour et d'une visite médicale hyperbare, conformément au code du travail.

A chaque opération, le titulaire devra être muni des documents obligatoires avant immersion et disposer du matériel nécessaire, adapté, en bon état et conforme à la réglementation et aux normes en vigueur. Elle mettra à disposition sur le lieu de l'opération un moyen de sortie d'une personne tombée à l'eau, la signalisation et le balisage du site.

Le titulaire devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter de polluer les eaux et leurs abords. Le titulaire conservera l'entière responsabilité résultant des dégradations qu'il aura provoquées.

VNF se réserve la possibilité de procéder à des contrôles à tout moment de l'opération.

En cas de danger grave ou non-respect des consignes de sécurité, des mesures de prévention ou des moyens de secours, VNF ou la MOE, peut demander à arrêter l'opération en cours.

Si le titulaire estime que les conditions ne garantissent pas ou plus la sécurité de son personnel, il pourra prendre la décision d'interrompre l'opération subaquatique.

5.3. CONTRAINTES TEMPORELLES

5.3.1. Délais

Les délais sont précisés à l'article 5 du CCAP.

5.3.2. Phasage des travaux

Les travaux de construction du barrage de Beaulieu se fera en trois saisons annuelles distinctes correspondantes structurées en quatre phases.

- Saison de travaux 1 : phases 0 et 1
- Saison de travaux 2 : phase 2
- Saison de travaux 3 : phase 3

5.3.2.1. SAISON 1 DE TRAVAUX

- **Phase 0 – préparation de chantier :**
  - Etudes d'exécution
  - Mise en place des installations de chantier, des aménagements provisoires terrestre et viabilisation des accès en rive gauche
  - Mise en place d'un quai de déchargement en palplanches + remblais compactés en rive gauche,
  - Battage du rideau amont en RG, + remblais.
- **Phase 1 – travaux passes rive gauche du barrage :**
  - Mise en œuvre du batardeau de chantier (passes 1-2) en rive gauche : rideau extérieur + butons et liernes,
  - Mise en place du nouveau système de guidage existant de la barge d'exploitation de VNF nécessaire à la manœuvre du barrage existant pendant les travaux,
  - Dépose de l'ancien système de guidage de la barge d'exploitation de VNF,
  - Mise en place obligatoire d'une passerelle provisoire de chantier (hors crue) et de ses accès, ainsi que le système de guidage provisoire de la passe rive droite ;
  - Vidange partielle du batardeau ;
  - Excavation dans le batardeau et mise en œuvre des micropieux d'ancrages,
    - En parallèle :
      - Excavation jusqu'au fond de fouille en aval du nouveau barrage pour mise en place des enrochements
      - Pose des enrochements en aval du nouveau barrage (sans liaisonnement)
  - Mise en œuvre du rideau intérieur (parafouille),
  - Mise en œuvre du béton immergé,
  - Vidange complète du batardeau ;
  - Ferraillage, coffrage, bétonnage du radier, des piles et des culées (rive gauche) du barrage,
  - Mis en place du raccord de palplanches pour la phase 2,
  - Installations des clapets, des organes de manœuvres,
  - Mise en place de la passerelle (1/2 passerelle) et des accès (rampes, escalier…),
  - Essais à sec et en eau morte des passes 1 et 2 (avec raccordement centrale hydraulique provisoire) sous batardeau de chantier,
  - Mise en eau du batardeau et enlèvement du batardeau (rideau extérieur), clapets affalés,
  - Repli des installations de chantier présentes dans le lit mineur des travaux rive gauche et mise en sécurité des installations de chantier, matériels et matériaux terrestre vulnérables aux crues

5.3.2.2. SAISON 2 DE TRAVAUX

- **Phase 2 - Travaux passes rive droite du barrage et de la passe à poissons**

- Remise en place des installations de chantier, matériels et matériaux terrestre vulnérables aux crues en rive gauche, et mise en place des matériels nécessaires en rive droite,
- Mise en œuvre du batardeau de chantier (passes 3-4 du barrage et de la passe à poissons) en se raccordant à la pile centrale : rideau extérieur + butons et liernes,
- Battage d'un rideau à l'amont immédiat en rive droite (quai amont rive droite) + des tubes à l'amont de la passe à poissons (pare-embâcle),
- Vidange partielle du batardeau,
- Excavation dans le batardeau et mise en œuvre des micropieux d'ancrage ;
    - En parallèle :
        - Excavation jusqu'au fond de fouille en aval du nouveau barrage pour mise en place des enrochements
        - Pose des enrochements en aval du nouveau barrage (sans liaisonnement)
- Mise en œuvre du rideau intérieur (parafouille),
- Mise en œuvre du béton immergé,
- Vidange complète du batardeau ;
- Ferraillage, coffrage, bétonnage radier, piles et culées,
- Aménagement de la maison éclusière, et installation de la centrale hydraulique, du groupe électrogène, et de l'armoire de commande,
- Mise en place du chemin de servitudes (électricité. + Hydraulique),
- Mise en place du pylône de téléconduite, et raccordement,
- Installations des clapets, des organes de manœuvres, et raccordement,
- Installations des équipements de la passe à poissons (vannes, sondes…) et raccordement,
- Mise en place de la passerelle (2/2) et des accès (rampes, escalier…),
- Essais à sec et en eau morte des équipements (sous batardeau de chantier),
- Mise en eau du batardeau et enlèvement du batardeau (rideau extérieur), clapets affalés,
- Démontage, enlèvement du batardeau de chantier lié aux travaux de la passe à passe à poissons.

5.3.2.3. SAISON 3 DE TRAVAUX

- **Phase 3 - Finalisation des travaux, protection aval et démontage du barrage existant**
    - Finalisation des travaux nécessaires au fonctionnement finalisé et automatique du barrage et de la passe à poissons
    - Essais de régulation en eau vive de l'ensemble du nouveau barrage et de la passe à poissons
    - Mise en service provisoire du nouveau barrage pour permettre la réalisation des travaux des phases 3-4 et 3-5
    - Effacement des hausses des passes de l'ancien barrage,
    - Battage du rideau aval rive droite et remblaiement,

- Repliement des installations de chantier des travaux en rive droite, et des ouvrages provisoires présents dans le lit mineur
- Liaisonnement des enrochements du fond aval entre les deux barrages ;
- Dépose des hausses des passes de l'ancien barrage,
- Démolition du barrage existant et finalisation travaux sur berges
- Mise en service définitive du nouveau barrage et de sa passe à poissons
- Période de suivi à la mise en service
- Repliement du reste des installations terrestres, des aménagements provisoires et remise en état du site.

5.3.3. Calendrier prévisionnel d'exécution

Le calendrier prévisionnel d'exécution est fourni en annexe du DCE. Ce document est fourni à titre informatif et non contractuel. Il rend compte des grandes phases de travaux et de leur décomposition détaillée dans le temps. Les contraintes relatives à l'hydraulique du site et de réalisation des travaux (périmètre inondable, difficultés d'accès et de stockage), a amené à proposer la réalisation des travaux sur 3 saisons annuelles.

Ce calendrier repose sur des dates de début et de fin calées en fonction des périodes indiquées à l'article 5.4.1 du CCTP pour la réalisation des travaux dans le lit mineur. Celui-ci est susceptible d'évoluer lors des travaux, si par exemple les débits sont favorables à un démarrage des travaux au plus tôt, ou si une crue viendrait bouleverser ce calendrier.

Le titulaire réalisera son propre calendrier détaillé d'exécution en intégrant les échéances édictées dans le CCAP et les différentes contraintes indiquées dans le CCTP.

5.4. CONTRAINTES HYDRAULIQUES

5.4.1. Périodes pour la réalisation de travaux dans le lit mineur du cours d'eau

Les plages annuelles de décembre à avril (inclus) ne sont pas envisageables, pour la réalisation des travaux dans le lit mineur du cours d'eau étant donné les conditions hydrologiques et hydrauliques du secteur (débits importants, niveaux d'eau importants, inondation des berges). La période définie comme étant la plus favorable d'un point de vue hydraulique pour effectuer les travaux s'étend de juin à octobre.

Par conséquent, les principes suivants sont retenus en matière d'exécution dans le lit mineur du cours d'eau :

- Période de décembre (n-1) à avril inclus (n) -> travaux non autorisés
- Période de mai (n) -> travaux autorisés sous condition de débit
- Période de juin (n) à octobre inclus (n) -> travaux autorisés
- Période de novembre (n) -> repliement des installations présent dans le lit mineur.

Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec

Période hivernale Défavorable vis-à-vis du risque de crue ; Travaux non autorisés travaux dans le lit mineur	**Période de transition** ; travaux dans lit mineur conditionné par les débits	**Période favorable** vis-à-vis du risque de crue pour l'exécution des travaux dans le lit mineur	**Période de transition** ; travaux dans lit mineur conditionné par les débits	Période hivernale Défavorable vis-à-vis du risque de crue ; Travaux autorisés travaux dans le lit mineur sous réserve des débits

Tabl. 4 - Périodes pour la réalisation des travaux dans le lit mineur

Il est donc important de souligner que le titulaire dispose peu de temps dans chacune des saisons de travaux pour réaliser ses travaux dans le lit mineur du cours d'eau. **Il disposera à minima d'un délai de 5 mois, et au maximum de 7 mois.** Il est donc impératif que le titulaire organise son chantier en conséquence sur le délai au plus court pour ne pas perdre de temps, et de prévoir dans sa méthodologie de travaux les dispositions et aménagements provisoires permettant :

- De pouvoir débatarder rapidement et facilement, sans que cela généré des difficultés irréversibles pour rebatarder,
- De pouvoir rebatarder rapidement et facilement après le passage d'une crue pour continuer ou terminer les travaux.

En fonction de l'état et de l'évolution des débits au mois de novembre, il pourra être envisagé d'autoriser la continuité des travaux jusqu'au maximum **le 15 décembre (le batardeau de chantier et les installations provisoires devant être également retirés avant cette date).**

Remarque importante : en période de crue la navigation jusqu'à l'amont du barrage de Beaulieu sera possible jusqu'à l'atteinte de la cote maximale autorisée à l'écluse de Beaulieu. L'utilisation des moyens fluviaux pour effectuer les opérations de débatardage, y compris ou non l'évacuation des matériels, doit tenir compte de cette contrainte dans méthodologie et l'organisation du titulaire.

Tous les moyens nautiques restant à demeure sur site lors d'un épisode de crue, devront être solidement arrimés le long de la berge. Cet arrimage devra se faire à l'aide de pieux (ou ducs d'albe) que le titulaire devra mettre en place. Ils seront démantelés en fin de chantier.

5.4.2. Caractère inondable des berges situées en rive du barrage

Le secteur d'implantation du projet est placé en zone rouge dans le plan de prévention des risques d'inondation en vigueur. L'ensemble du secteur du barrage est inondable (berges et terrains avoisinants, y compris parcelles de la base vie). **En hautes eaux et en crue, les berges et parcelles sont régulièrement immergées**.

Le périmètre inondable fréquent est localisé sur la figure suivante.

5.4.3. Dispositions à prendre et à mettre en œuvre par le Titulaire

5.4.3.1. TRAVAUX ET INSTALLATIONS DANS LE LIT MINEUR

Pour s'assurer que les travaux n'entraînent pas de risque inacceptable de sur-inondation, le Titulaire doit mettre en place une procédure de débatardage adaptée, en particulier les techniques et moyens nécessaires, la cinétique et la chronologie des opérations d'enlèvement des batardeaux.

Pour les travaux de Beaulieu, les batardeaux installés pour les besoins du chantier, ainsi que *les installations provisoires de chantier présents dans le lit mineur créant un obstacle au passage de la crue, seront retirés, avant le franchissement du débit de 159 m³/s à Pont-sur-Seine (équivalent à un niveau d'eau de 61,40 m NGF en amont du barrage existant)**

Le délai obligatoirement de retrait à respecter est de 48 heures à compter de la notification par ordre de service.

Pour information, il est important que le titulaire garde en mémoire ces informations en amont immédiat du barrage existant :

- Cote de la berge rive gauche : var 61,15 à 61,25 m NGF ; Cote de la berge rive droite : var 61,06 à 61,50 m NGF
- Cote d'arase (tête) du batardeau de chantier : 61,40 m NGF
- Cote des niveaux courant : 60,50 m NGF correspondant à un débit de 92 m3/s (débit mesuré à Pont sur Seine)
- **Cote d'arrêt des travaux : 60,80 m NGF** correspondant à un débit de **109 m3/s** débit mesuré à Pont sur Seine)
- **Cote de démarrage des opérations de débatardage** et de retrait des installations provisoires de chantier présents dans le lit mineur : **60,90 m NGF** correspondant à un débit de **115 m3/s** débit mesuré à Pont sur Seine)
- Cote de **fin de débatardage : 61,40 m NGF** correspondant à un débit de **159 m3/s** (débit mesuré à Pont sur Seine)

Le tableau ci-dessous résume les seuils associés à la procédure de débatardage :

Barrage de Beaulieu
Phase travaux

Z aval (IGN 69)	Z amont (IGN 69)		Delta (cm)	Débit (m3/s)
61.32	61.60		20	218
61.14	61.50		10	183
60.96	61.40	Dépassement batardeau chantier	0	159
60.55	60.90	Enlèvement batardeau chantier, puis repli	-50	115
60.47	60.80	Arrêt chantier et mobilisation pour enlèvement	-60	109
60.31	60.60	Seuil de veille	-80	97
60.22	60.50		-90	92

Tabl. 5 - Tableau 1 Procédure de débatardage en fonction de la cote à l'amont du barrage de Beaulieu

Remarque importante : VNF démarrera progressivement l'abattage des hausses du barrage existant afin qu'il puisse être complétement ouvert avant l'atteinte du débit de 159 m3/s. Cette manœuvre sera réalisée dans le même laps de temps que les opérations de retrait du batardeau de chantier et des installations provisoires de chantier présents dans le lit mineur.

Le titulaire devra prendre en compte cette contrainte importante dans la conception de son batardeau et de ses installations, et particulièrement pour sa/ses méthodes d'extraction. **Cette contrainte est susceptible de lui occasionner une gêne ou un empêchement pour son intervention.**

(*) En sus du batardeau de chantier, les installations provisoires de chantier présents dans le lit mineur à retirer sont les suivants :

- Passerelle de chantier si elle ne se situe pas au-dessus de la côte des PHEC 62.23 m NGF + 30 cm (soit à 62.53 m NGF)
- Caissons et éléments à treillis s'ils ne se situent pas au-dessus de la côte des PHEC 62.23 m NGF + 30 cm (soit à 62.53 m NGF)

Les tubes / pieux nécessaires au dispositif de guidage du bateau de VNF et ceux relatifs aux éléments de support de passerelles, grues, … peuvent être maintenus en place s'ils ne constituent pas des obstacles à l'écoulement.

5.4.3.2. TRAVAUX ET INSTALLATIONS SUR LES BERGES

En période de crue, les berges sont inondées dès le dépassement de la valeur 159 m3/s à la station de Pont sur Seine. Ce dépassement implique les deux dispositions suivantes à prendre par l'entrepreneur :

- **Une disposition dite « permanente »** pendant toute la durée des travaux qui consiste à surélever toutes les installations de chantier à la cote de protection de 62.53 m NGF (soit environ + 1.30 m au-dessus du terrain naturel selon l'endroit d'implantation des installations) (y compris les installations électriques) qui ne peuvent pas être démontées et évacués hors du site des travaux (hors périmètre inondable) en moins de 48 heures,
- **Une disposition dite « de mise en sécurité »** qui consiste à démonter et évacuer tous les matériels, les matériaux, les ouvrages provisoires de chantier (y compris clôtures) en moins de 48h hors du site des travaux (hors périmètre inondable)

Installations sur les parcelles ZL8, ZL9, ZL96, ZL97, ZL98, et ZK126 ou C684 sur la commune de la Motte-Tilly et sur toute la commune du Mériot (bungalows) seront évacuées par le titulaire.

Par dérogation à l'article 31.3 du CCAG travaux, l'entrepreneur à la charge de trouver les terrains nécessaires et d'obtenir les autorisations en conséquence.

5.4.4. Seuils et procédure de gestion en cas de crue

Le site Vigie crue (https://www.vigicrues.gouv.fr/) constituera le référentiel utilisé pour le suivi du risque de crues dans sur le secteur de travaux du barrage de Beaulieu, particulièrement au niveau de la station de pont sur seine. Le tableau ci-dessous donne la gradation des différents niveaux de vigilance de crue lié au débit enregistré à la station.

Niveau de vigilance	Signification
Vigilance crue vert	Pas de vigilance particulière
Vigilance crue jaune	Risque de crue génératrice de débordement
Vigilance crue Orange	Risque de crue génératrice de débordements importants
Vigilance crue Rouge	Risque de crue majeure

Tabl. 6 - Niveaux de vigilance crue (station de Pont sur Seine)

Pour information le niveau de vigilance annoncé par Vigie crues est adapté pour faire face à un danger susceptible de se produire dans les 24 heures à venir. La carte de vigilance crues, les bulletins et les données mesurées sont disponibles en permanence. La carte est actualisée deux fois par jour à 10h et à 16h. En période de crues, les bulletins peuvent être réactualisés plus fréquemment. Par ailleurs, si un changement significatif intervient, cartes et bulletins peuvent être réactualisés à tout moment.

Au regard de ces niveaux de vigilance, il est établi la procédure suivante concernant la gestion du risque de crues pour le chantier de reconstruction du barrage de Beaulieu.

Niveau de gestion du risque de crue en phase travaux	Etat	Actions correspondantes	Débit seuil (station de Pont sur Seine)	Niveau d'eau équivalent à l'amont du barrage existant
0	Débit normal	Suivi hebdomadaire réalisé par le titulaire, avec reporting au Maître d'œuvre Pas d'action particulière à adopter sur le chantier	< 97 m3/s	< 60,60 m NGF
1	Pré-alerte crue Seuil de veille	Niveau de vigilance JAUNE (vigie crues) Et / ou atteinte du débit seuil ci-contre Suivi horaire réalisé par le titulaire, avec reporting au Maître d'œuvre Actions à adopter sur le chantier : - Mise en astreinte du personnel du titulaire afin de pouvoir intervenir rapidement sur le chantier - Mobilisation préventive du matériel nécessaire à l'extraction du batardeau de chantier et des installations	97 m3/s	60,60 m NGF
2	Alerte crue	Suivi horaire réalisé par le titulaire, avec reporting au Maître d'œuvre Arrêt de chantier Actions à adopter sur le chantier : - Arrêt de tous les travaux, hormis ceux nécessaire au débatardage et à la mise en sécurité du chantier. - Mobilisation du matériel et du personnel nécessaire à l'extraction du batardeau de chantier et des installations	109 m3/s	60,80 m NGF
3	Retrait d'urgence du batardeau de chantier et de installations provisoires situées dans le lit mineur	Suivi horaire réalisé par le titulaire, avec reporting au Maître d'œuvre Action à adopter sur le chantier : - Extraction du batardeau de chantier et des installations provisoires dans un délai de 48 heures	115 m3/s	60,90 m NGF
4	Mise en sécurité	Suivi horaire réalisé par le titulaire, avec reporting au Maître d'œuvre Action à adopter sur le chantier : - Evacuation / stockage des matériels et matériaux en dehors de la zone inondable du site	142 m3/s	61,20 m NGF
5	Risque de débordement sur berges	Le chantier doit être évacué	159 m3/s	61,40 m NGF

Tabl. 7 - Seuils et procédure de gestion en cas de crue

Les actions à adopter par le titulaire sur le chantier concernant les niveaux de gestion du risque de crue de 1 à 5 seront notifiées par Ordre de Service en voie électronique par le Maître d'ouvrage.

La fin de l'épisode de crue sera notifiée au titulaire par Ordre de Service du Maitre d'ouvrage dès que le débit sera descendu à 97 m3/s. Le titulaire est invité de manière autonome à suivre l'évolution du sur le site de Vigie crue afin d'anticiper la reprise de son chantier.

5.5. CONTRAINTES GÉOTECHNIQUES ET STRUCTURES EXISTANTES

Les travaux de dragage, de batardeau de chantier et de fondations, doivent tenir compte de l'ensemble des contraintes relatives aux existants, notamment la présence du radier existant, d'enrochements et de possibles vestiges en amont du barrage existant, et en rive.

Le titulaire doit également tenir compte de la nature et des caractéristiques des couches géotechniques existantes dans la définition des méthodes de réalisation des ouvrages.

A partir des données géotechniques transmises dans le DCE, le titulaire doit prévoir l'ensemble des moyens nécessaires pour réaliser les travaux de palplanches et de fondations, y compris les matériels et méthodes d'assistance en cas de difficultés de mise en œuvre.

Le titulaire devra mettre en œuvre les moyens nécessaires au suivi du barrage existant pendant l'exécution de ses travaux, et si nécessaire les moyens de sécurisation, afin de garantir la fonctionnalité et la stabilité de celui-ci.

Une attention particulière est accordée à la stabilité du fond de fouille en période de travaux.

5.6. CONTRAINTES DE NAVIGATION

L'amont du barrage actuel est navigable jusqu'à l'atteinte de la cote maximale autorisée à l'écluse de Beaulieu. Les matériaux et matériels de chantier pourront donc être amenées par voie fluviale depuis l'amont du barrage.

L'aval du barrage n'est pas navigable.

5.7. CONTRAINTES DE RÉSEAUX

5.7.1. Réseaux aériens

Une ligne moyenne tension aérienne située à environ 90m est présente en amont du barrage (altitudes des câbles environs 73m NGF). Des câbles électriques alimentent le local d'exploitation (altitudes env. 69m NGF) depuis cette ligne via un poteau de raccordement.

5.7.2. Réseaux enterrés

Un réseau électrique enterré est présent sous le chemin d'accès en rive gauche (DT faite par VNF en mai 2015 à ERDF et remise à jour en 2022).

5.7.3. Alimentation en eaux

Le site du barrage de BEAULIEU se situe en limite du périmètre de protection éloigné du captage de la MOTTE-TILLY (DT faite par VNF en mai 2015 à la Régie du SDDEA et mise à jour en 2022).

Le captage de la Motte Tilly étant isolé, il ne peut pas être raccordé à un autre réseau en cas de d'avarie. Les contraintes environnementales liées à la proximité avec le captage de la Motte Tilly sont définies au §3.2.8.9 de l'étude d'impact. Un plan d'action et de protection du captage devra être mis en œuvre par le titulaire. Ce plan spécifie les mesures à prendre en cas de pollution accidentelle du captage pour limiter les effets de la pollution et garantir l'alimentation en eau de la commune de la Motte Tilly

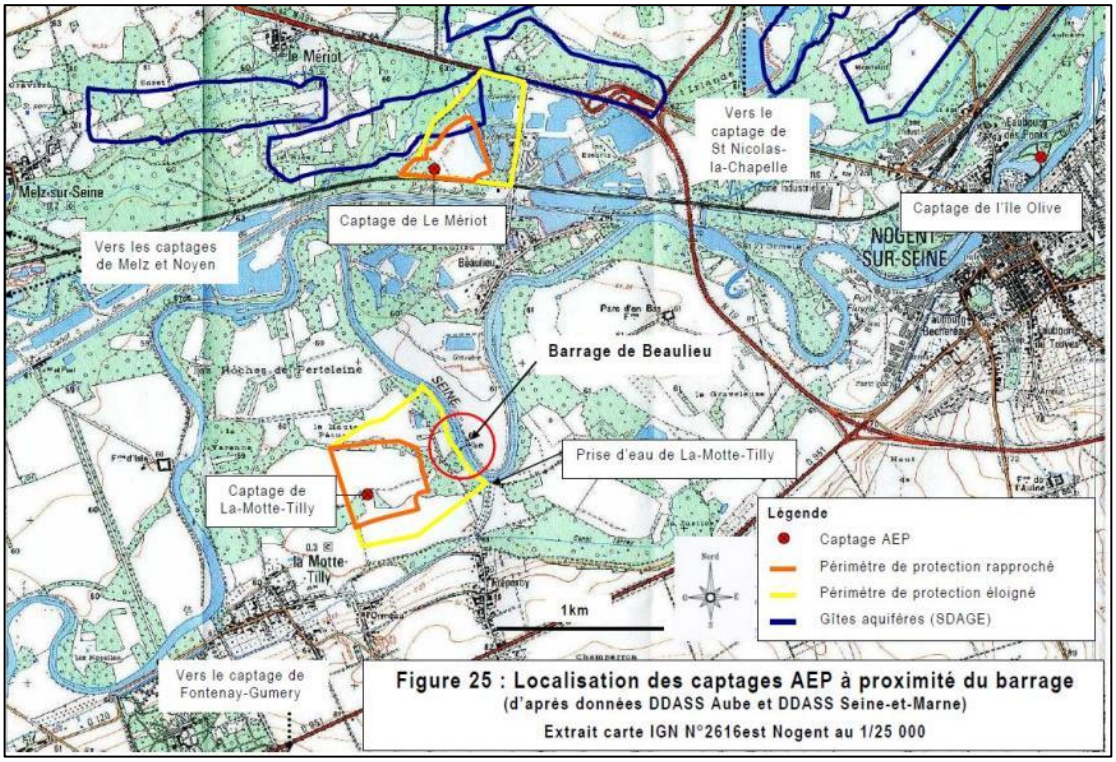


Fig. 40. Localisation des captages AEP

Une prise d'eau pour l'alimentation en eau du château de La MOTTE-TILLY se trouve à 200 m en amont du barrage existant.

5.8. CONTRAINTES FONCIÈRES

La rive droite se situe sur la commune du MERIOT. Au niveau du barrage existant et futur, une bande (la parcelle D1790) appartient à VNF. Le local d'exploitation du barrage se trouve sur cette bande. Le reste du foncier appartient au Centre Des Monuments Nationaux (parcelle 1789).

La rive gauche se situe sur la commune de La MOTTE-TILLY. On y trouve des parcelles privées (ZL98, ZL96 et ZK157) et communales (ZL 95 et ZL97).

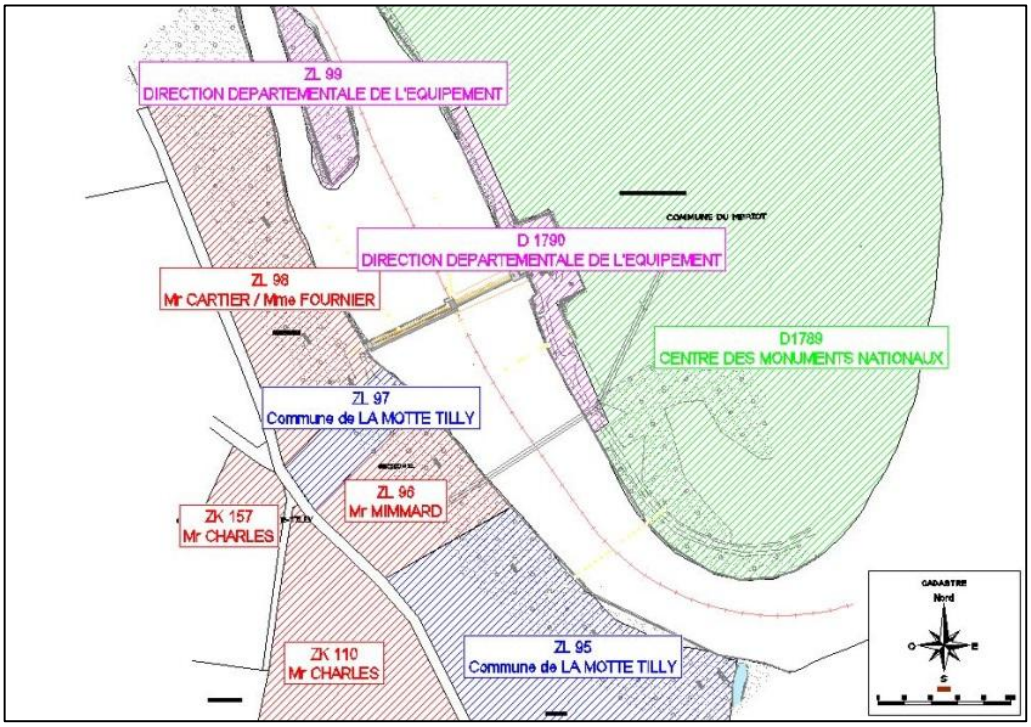


Fig. 41. Cadastre de la zone de BEAULIEU

5.9. CONTRAINTES D'ACCÈS

Ce chapitre présente les contraintes chantier vis-à-vis des accès, L'ensemble des prescriptions à respecter et les localisations indicatives des accès et installations de chantier sont présentées au chapitre 10 et sur le Plan d'Installation de Chantier joint au présent CCTP.

5.9.1. Accès routier

5.9.1.1. PAR LA RIVE DROITE

Pour accéder au site en rive droite (depuis la D619), il est nécessaire de suivre l'itinéraire suivant :

- Traversée du canal de dérivation de BEAULIEU à VILLIERS-sur SEINE



Fig. 42. Pont des Essarts sur la rue de BEAULIEU

- Traversée du village de BEAULIEU (rue communale)
- Emprunter le chemin de halage (bordant la crête de berges) sur 1.2Km ; ce chemin est très peu large et, n'est pas compatible avec une circulation lourde de chantier.

Le tonnage du pont étant limité (limitation à 30 tonnes actuellement mais initialement l'ouvrage était limité à 12 tonnes) et le chemin de halage peu adapté à la circulation de poids lourds, l'accès au site des travaux par la rive droite est interdit par :

- La traversée du canal de dérivation de BEAULIEU à VILLIERS-sur SEINE
- La traversée du village de BEAULIEU (rue communale)
- Le chemin de halage (bordant la crête de berges) sur 1.2km.

5.9.1.2. PAR LA RIVE GAUCHE

Pour accéder au site en rive gauche (depuis la D951), l'accès est imposé par la commune de la Motte-Tilly, l'accès poids lourd ne sera autorisé que par le chemin de vergeron Dont l''itinéraire est le suivant :

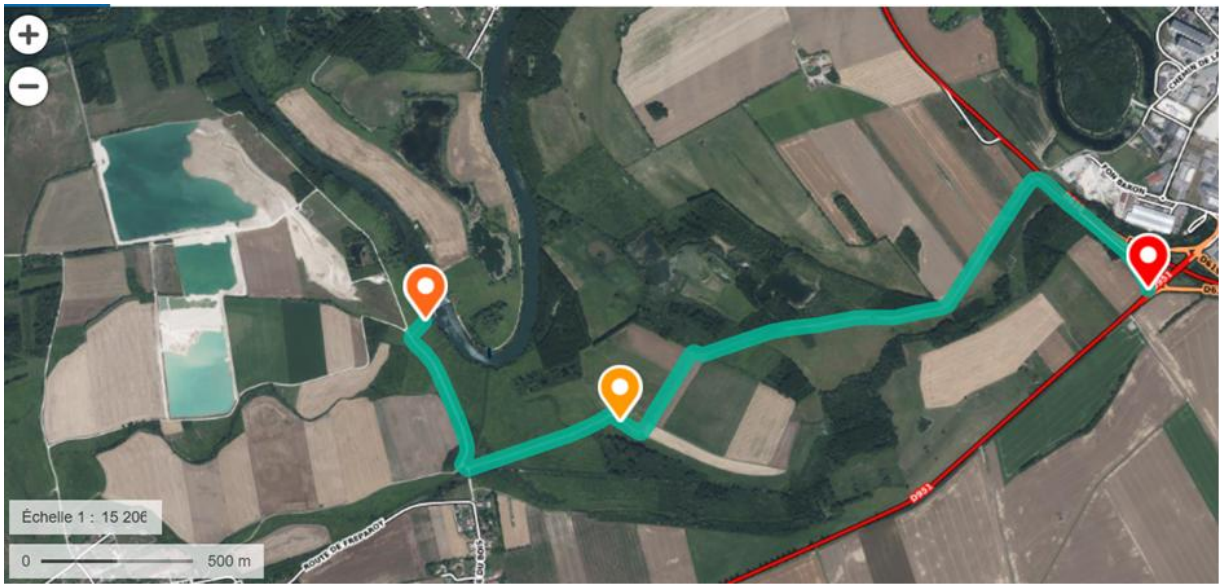


Fig. 43. Accès au chantier par le chemin de Vergeron en rive gauche (PL)

Important : lors des phases de bétonnage et pour les opérations nécessitant plusieurs rotations par heure, le titulaire aura à sa charge d'organiser le trafic car l'accès ne permet pas à deux camions de se croiser en tout point.

L'accès devra être conforté par le titulaire avec des matériaux perméables (grave GNT et/ou matériaux de réemploi issus des déblais). Les contraintes environnementales interdisent d'élargir l'accès.

Pour les véhicules léger, l'accès depuis la départementale et le chemin de fréparoy seront autorisés. En revanche aucun accès ne sera autorisé pour les véhicules transportant des produits dangereux ou toxiques devant le captage de la Motte Tilly.



Fig. 44. Piste d'accès RG + les 2 ponts

L'accès site des travaux par voie terrestre se fera donc par la rive gauche. Le titulaire prévoira dans le cadre de ses travaux préparatoires :

- La viabilisation du chemin d'accès depuis la D951 jusqu'au site des travaux afin qu'il puisse circuler sans encombre par tout temps (cela représente environ 3,5 km),
- La mise en place d'une structure provisoire enjambant chacun des deux petits ponts, afin d'éviter de les solliciter (de type plateforme autoportée sur fondations déportées de l'emprise des ponts).

Les accès au chantier devront également respecter les prescriptions du §10.2.

2 sites sont possibles à ce stade pour accueillir la base vie principale du projet, les accès véhicules légers entre la base vie et le site de chantier seront les suivants :



Fig. 45. Accès entre la base vie et le chantier

5.9.2. Accès fluvial

5.9.2.1. PAR L'AMONT

L'accès par l'amont est possible, mais peut s'avérer délicat en raison de faibles mouillages par endroit et de la sinuosité de la seine. Un gabarit Freycinet, une barge poussée, ou un ponton peut atteindre le barrage sans problème.

5.9.2.2. PAR L'AVAL

L'accès par l'aval est impossible du fait du peu de mouillage.

5.10. CONTRAINTE D'EXPLOITATION DU BARRAGE EXISTANT

5.10.1. Ligne de guidage et navigation de l'embarcation VNF

Les diverses manœuvres de hausses du barrage existant se font à partir d'une embarcation (en quelque sorte un ponton de manœuvre) située (et stationnée) directement à l'amont rive droite du barrage existant.

L'embarcation est maintenue par deux câbles ancrés sur deux pieux métalliques situés en rive droite et en amont de la pile centrale du barrage existant. Le déplacement et le positionnement du ponton sont obtenus en réglant la longueur des câbles par le moyen de deux treuils manuels. Un troisième pieu métallique en rive gauche permet la mise en œuvre du ponton sur le déversoir.



Fig. 46. Ponton d'exploitation

Lors de la première phase de travaux de construction du nouveau barrage (en saison 1), la partie rive gauche du barrage existant (déversoir) sera manœuvrée par les agents de VNF depuis la passerelle prévue à cet effet qui équipe déjà le barrage actuel. L'exploitation de la rive droite du barrage existant (pertuis) se fera à l'aide de l'embarcation de VNF, toujours par le personnel de VNF.

La présence du pieu métallique situé au droit de la pile centrale du barrage existant, se trouve dans l'emprise du batardeau de chantier des passes rive gauche du nouveau barrage, qui devra être enlevé par le titulaire.

Le titulaire aura donc en charge de mettre un nouveau pieu métallique provisoire en remplacement, avec fixation du câble sur celui-ci.

Lors de la seconde phase de travaux de construction du nouveau barrage (en saison 2), les deux passes rive droite du nouveau barrage, ainsi que la passe à poissons feront l'objet des travaux. La mise en place du batardeau de chantier par le titulaire, nécessitera au préalable l'enlèvement des pieux métalliques de maintien des câbles de manœuvre du bateau de VNF. Le titulaire procédera à ce retrait.

En remplacement de ces pieux, une glissière fixée sur des tubes métalliques fichés sera à mettre en place par le titulaire. Il devra également mettre en place un système de guidage sur l'embarcation de VNF.

La glissière sera positionnée en aval immédiat du batardeau de chantier. Cette glissière permettra de poursuivre les manœuvres de hausses par les agents de VNF à l'aide de l'embarcation dans l'accès restreint qui restera entre le barrage actuel et le batardeau de chantier de phase 2. Les pieux

métalliques de fixation de la glissière peuvent servir à la mise en place d'une passerelle de chantier si le titulaire l'envisage.

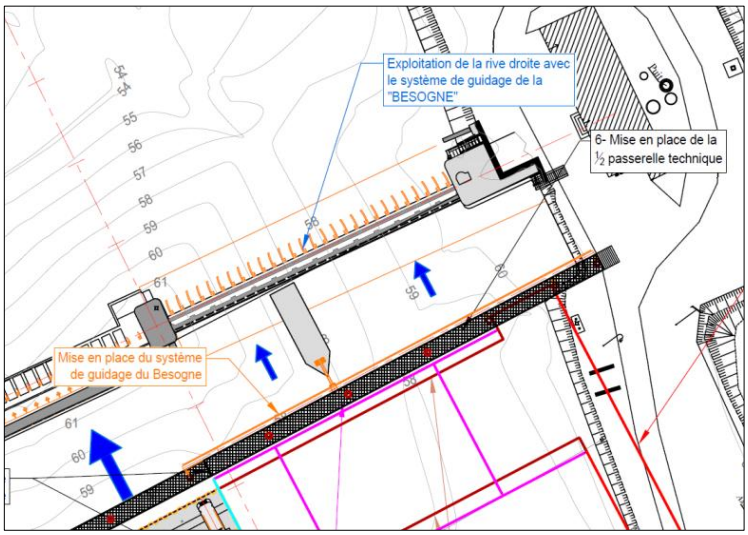


Fig. 47. Vue en plan de principe de la glissière de guidage de l'embarcation de VNF à mettre par le titulaire au démarrage de la saison 2 de travaux

Il est considéré une barge de 11 m de long, et d'une surface frontale de 10 m2 qui permet d'envisager le principe de dispositif de guidage composé d'un système de poulies et d'une glissière:

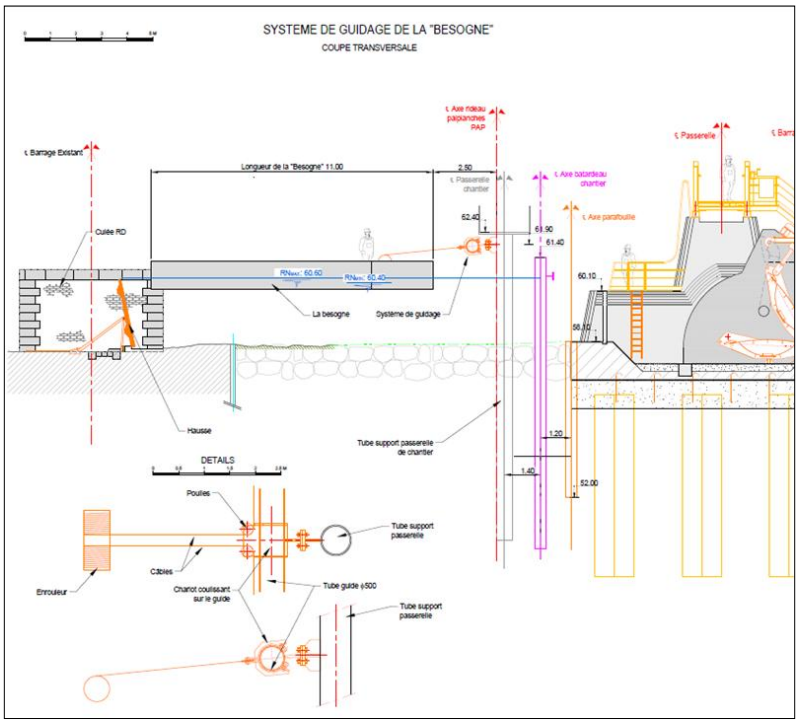


Fig. 48. Principes du dispositif de guidage de l'embarcation de VNF

La mise en place de ce système sera réalisée préférentiellement en cours ou vers la fin de la saison 1 de travaux. Il devra être opérationnel avant le démarrage des travaux de batardage de la saison 2 de travaux.

Le titulaire devra, au titre du marché, garantir une assistance à VNF sur le fonctionnement du dispositif pendant toute la durée des travaux.

Le positionnement, l'encombrement de cette glissière doit bien être pris en compte par le titulaire, de telle sorte à ce que cela n'impact pas la mise en place du batardeau de chantier, et que cela ne génère pas de difficultés aux opérations de débatatardage et de rebatardage lors de la survenance d'une crue.

5.11. CONTRAINTES D'APPROVISIONNEMENT DES MATÉRIAUX ET MATERIELS JUSQU'AU SITE DES TRAVAUX

L'approvisionnement des matériaux et matériels peut être réalisé par :

- La voie fluviale, depuis l'amont du barrage, en provenance de l'écluse du secteur de l'écluse de Beaulieu, du Port de Nogent sur Seine, ou autres,
- La voie terrestre, depuis la rive gauche (aucun remblai ou piste d'accès provisoire n'est autorisé dans le lit mineur du cours d'eau).

Afin de limiter les nuisances liées au transports routier approvisionnant le chantier, le titulaire a l'obligation de privilégier le transport fluvial jusqu'au site des travaux.

Le titulaire devra se conformer aux exigences définies aux paragraphes ci-après sur le mode de transport à adopter.

5.11.1. Batardeau de chantier

L'amenée des palplanches, des guides, du groupe hydraulique et du matériel de battage devra se faire par voie fluviale.

5.11.2. Dragages et terrassement exécutés dans le lit mineur

L'évacuation des déblais de dragage et de terrassement issues du lit mineur du cours d'eau devra être faite par voie fluviale. Le titulaire veillera à anticiper ceux qui seront à réaliser entre le nouveau barrage et le barrage existant.

5.11.3. Bétons

L'approvisionnement de béton se fera par voie terrestre. Concernant les aciers de ferraillage, le titulaire essayera de privilégier l'acheminement fluvial.

L'acheminement du béton de la rive gauche, vers la rive droite du barrage se fera par le moyen que le titulaire juge le plus adapté. Il pourra mettre en place une passerelle provisoire traversant le cours d'eau s'il souhaite faire transiter le béton par pompage d'une rive à l'autre.

5.11.4. Remblais terrestres

L'acheminement de remblais terrestres nécessaires aux travaux en berge rive gauche peut s'effectuer par la voie terrestre. L'acheminement de ceux nécessaires aux travaux en berge rive droite devra s'effectuer depuis la voie fluviale.

5.11.5. Enrochements

L'approvisionnement des enrochements se fera par voie terrestre ou par voie fluviale, en fonction des contraintes d'accès entre les deux barrages. En effet, il est laissé la possibilité au titulaire de mettre en place les enrochements prévus en fond de rivière entre les deux barrages lors des deux premières saisons de travaux. Dans ce cas, celui-ci pourra les approvisionner par voie fluviale. Dans le cas où les enrochements seront posés après la construction du nouveau barrage lors de la 3éme saison de travaux, l'approvisionnement ne pourra que s'effectuer depuis la voie terrestre.

5.11.6. Clapets

L'approvisionnement des clapets pourra se faire par voie fluviale ou par voie terrestre.

5.11.7. Passerelle

L'approvisionnement des travées de la passerelle devra se faire depuis la voie fluviale.

5.11.8. Matériaux déposés et démolis

Les déblais et enrochements et bétons de l'ancien barrage démolis seront évacués par voie terrestre depuis la rive gauche.

5.12. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

Les contraintes environnementales sont très fortes sur et autour du site des travaux et du barrage (dans le cours d'eau, et les parties terrestres en rive gauche et en rive droite). Ces contraintes obligent notamment à restreindre les surfaces et les limites des zones d'installations de chantier, et les accès de travaux (pistes).

Les principales mesures environnementales sont résumées dans la Notice de Respect de l'Environnement : Article 6 du présent CCTP.

6. ORGANISATION DU CHANTIER

6.1. RESPONSABILITÉ DU TITULAIRE

Le titulaire a l'entière responsabilité de tous les travaux, quelles que soient les difficultés rencontrées. Il doit avoir constamment sur le chantier un conducteur de travaux compétent et chargé de le représenter pour recevoir les instructions du maitre d'œuvre ou de son représentant et en assurer l'exécution. Ce représentant informe sans délai le maitre d'œuvre de tous les incidents qui se produiront, il pourra le faire par l'intermédiaire du journal du chantier.

Les démolitions de toutes natures sont limitées à ce qui est strictement indispensable à l'exécution des travaux : les conséquences de tous excès sont à la charge de l'entrepreneur.

Le titulaire doit, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toute nature, et prendre toutes les mesures utiles pour que celles-ci ne soient pas préjudiciables aux fonds et ouvrages susceptibles d'être intéressés.

Le titulaire ne peut élever aucune réclamation, ni prétendre à aucune indemnité, en raison de la gêne ou de l'interruption de travail ou des pertes de matériaux ou tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eau consécutives aux phénomènes atmosphériques.

Le titulaire est entièrement responsable des dégâts qui pourraient survenir aux ouvrages construits dans la zone d'aménagement au cours de l'exécution des travaux qui lui sont confiés.

Cette responsabilité s'applique principalement aux ouvrages et bâtiments, aux ouvrages d'assainissement, regards, aux canalisations d'eau, d'électricité, de téléphone et leurs accessoires, mais également aux revêtements de sols et à la végétation.

Il appartient au titulaire de consulter les diverses sociétés ou administrations dont les installations peuvent demander des démarches, demandes d'autorisations ou autres, ayant trait au chantier, sans pour cela entrainer des frais supplémentaires, les frais correspondants étant réputés inclus dans les prix d'installation de chantier. Avant tout commencement d'exécution, l'entrepreneur adresse à ces organismes les déclarations d'intention de commencement des travaux.

Le titulaire doit, sous sa responsabilité, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toute nature.

Il doit supporter toutes les sujétions relatives à la mise en place et au fonctionnement de son matériel, sans pouvoir réclamer, aucune indemnité pour quelque cause que ce soit, sauf en cas de force majeure dument justifiée.

La responsabilité du titulaire ne fait pas obstacle à ce qu'en cas de péril, le maitre d'œuvre puisse ordonner et faire prendre aux frais du titulaire, immédiatement avisé, des mesures de sécurité pour suppléer celles qui feraient défaut.

Le titulaire doit, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser son chantier de manière à échangé avec les différents lots intervenant sur le site pilote afin de pouvoir exécuter ces travaux et planifier ces interventions, et prendre toutes les mesures utiles et nécessaires, sans pouvoir réclamer, aucune indemnité pour quelque cause que ce soit, sauf en cas de force majeure dument justifiée.

Le titulaire devra des ouvrages complets et parfaitement achevés suivant les normes en vigueur et les règles de l'art.

Le titulaire sera tenu de vérifier les documents qui leur seront remis de même que les cotes indiquées sur les plans, il sera pleinement responsable des erreurs qui pourraient se produire, soit de leur fait, soit par manque de vérification.

Le titulaire ayant suppléé, de par leurs connaissances techniques aux erreurs ou inexactitudes, aucune réclamation après notification des marchés ne saurait remettre en cause les prix arrêtés.

Le titulaire se soumettra pleinement aux ordres de la maîtrise d'œuvre en vue de rectifier les éventuelles inexactitudes.

Dans le même esprit, les divergences d'interprétation que pourraient soulever éventuellement certaines dispositions des plans ou CCTP seront réglées par référence aux règles de l'art, aux dispositions des documents techniques de référence et conformément aux décisions de la maîtrise d'œuvre.

De toute manière, le fait pour le titulaire d'exécuter sans en rien changer les prescriptions des documents techniques remis par le Maître d'œuvre, ne peut atténuer en quoi que ce soit sa pleine et entière responsabilité de constructeur, s'il n'a pas présenté ses réserves par écrit au moment de la remise de son offre.

6.2. RÉUNIONS

Pendant la durée des travaux, le maître d'œuvre organise des réunions périodiques ou exceptionnelles sur le chantier ou tout autre lieu approprié. Ces réunions ont pour objets principaux :

- D'assurer le suivi des études et le suivi de la production des documents ;
- De faire le point sur l'avancement des travaux et des fabrications ;
- D'examiner les problèmes rencontrés et de les résoudre autant que possible lors de ces réunions ;
- D'organiser et réaliser les essais de contrôle et tests in situ et d'en arrêter les résultats et conclusions.

Le titulaire assiste à toutes ces réunions. Le maître d'ouvrage, ou son représentant, pourra y assister.

Le titulaire est tenu de se faire représenter :

- A toutes les réunions hebdomadaires de suivi de chantier ;
- A toute convocation écrite et justifiée du MOE ou du MOA ou tout autre organisme dument habilité.

Le compte-rendu rédigé par le maître d'œuvre est considéré, après approbation par les autres partis, comme confirmation écrite des déclarations faites, instructions données et décisions prises au cours de la réunion.

6.3. ASSURANCE QUALITÉ

Un plan d'assurance de la qualité (PAQ), spécifique à l'opération doit être établi par le titulaire et soumis au Maître d'œuvre en application des chapitres 2 et 3 du fascicule 65 A.

Le PAQ inclut le PAQ propre au titulaire et les PAQ des sous-traitants éventuels.

Les phases d'établissement et de mise en œuvre du PAQ sont les suivantes :

6.3.1. Plan d'Assurance Qualité

Figureront notamment :

- L'organigramme fonctionnel du chantier, en précisant la qualification de l'encadrement ;
- Les entreprises sous-traitantes et principaux fournisseurs et organisation de la liaison qualité ;
- Les moyens propres au Titulaire ;
- Les modalités d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne et externe à la chaîne de production et la désignation des organismes chargés des contrôles externes ;

Il est conforme :

- à l'article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton ;
- à l'article 4.2.1 du fascicule 66 du CCTG pour les parties métalliques ;
- aux articles 3.2 du fascicule 56 du CCTG (cas des processus de type génie civil) pour la protection anticorrosion des parties métalliques ;
- à l'article 7 du fascicule 68 du CCTG pour les fondations.

Le plan de contrôle intérieur, inclus dans la note d'organisation générale, comprend les contrôles indiqués aux 4.3.2 et 4.3.3 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton.

Les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Qualité est soumis au visa du maître d'œuvre.

6.3.2. Période de préparation

En période de préparation le PAQ sera détaillé et complété notamment par :

- Les noms et qualités des ingénieurs et techniciens responsables de ce contrôle ;
- Les documents établis dans le cadre du contrôle interne et externe ;
- Le programme des études ;
- Les fiches d'implantation des ouvrages ;
- Les dispositions acceptées pour démontrer la qualité et la conformité à la commande ;
- Les procès-verbaux des essais de toute nature ;
- Le mode d'exploitation des résultats des contrôles internes et externes à la chaîne de production en cas d'anomalie constatée ou de non-conformité ;
- Le recensement des points critiques et des points d'arrêt ;
- L'organisation des interfaces.

6.3.3. Avant exécution de parties de l'ouvrage

Des notices détaillées sur les moyens, méthodes et opérations de contrôle interne et externe à la chaîne de production seront à établir par le titulaire avant l'exécution de parties de l'ouvrage.

6.3.4. A l'achèvement des travaux

A l'achèvement des travaux, le titulaire regroupe et remet au Maître d'œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution, ces documents seront fournis en un exemplaire reproductible.

6.4. SCHÉMA ORGANISATIONNEL DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (SOPRE)

Le Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) est défini dans l'Article 6 : notice NRE du présent dossier.

6.5. SCHÉMA D'ORGANISATION DE GESTION DES DÉCHETS (SOGED)

Un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets devra être établi par le titulaire et soumis au visa du maître d'œuvre.

Le titulaire établira un SOGED qui comprendra notamment :

- Un recensement exhaustif de l'ensemble des déchets issus du chantier ;
- Pour chacun des déchets, une estimation du quantitatif, le mode d'élimination prévu en précisant la filière et la logistique associées avec la description des centres de stockage, ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les déchets ;
- Les méthodes employées sur chantier permettant un stockage et un tri sélectifs ;
- Les modalités d'exécution, de coordination ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre par le titulaire pendant les travaux ;
- Dans le cadre de l'organisation du traitement des déchets spéciaux, le titulaire devra fournir, de la part de l'éliminateur ou de la décharge, un Certificat d'Acceptation Préalable (CAP). Le numéro du CAP devra figurer sur le Bordereau de Suivi des Déchets, lors de son émission par le responsable de l'élimination du déchet ;
- Le titulaire remettra au maître d'œuvre une copie du CAP ;

D'une façon générale toutes les dispositions devront être prises pour permettre un tri et un stockage sélectifs des déchets.

Tout brûlage sur site est formellement interdit.

Les interdictions suivantes sont applicables :

- Abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement ;
- Mettre en décharge de classe 3 des déchets non inertes ;
- Laisser des déchets industriels (ou qualifiés de dangereux) sur le chantier ou les stocker dans des containers non prévus à cet effet ;
- Répandre des produits de toutes sortes et/ou évacuer des déchets dans les plans d'eau et cours d'eau attenants ;

Pendant la période de préparation des travaux, le titulaire élaborera son Plan de Gestion des Déchets, sur la base de son SOGED. Le plan de gestion sera soumis à visa préalable du Maitre d'œuvre.

6.6. CONTRÔLES

6.6.1. Contrôle intérieur

Le contrôle intérieur est réalisé, et à la charge du titulaire. La liste des contrôles à réaliser par le titulaire est fournie à l'article 6.6.3 du CCTP. L'exécution de ces contrôles est incluse dans le marché du titulaire.

6.6.1.1. CONTRÔLE INTERNE

Le contrôle interne est le contrôle exercé par le titulaire, sous l'autorité de la personne désignée par celui-ci qui dirige le chantier, de façon permanente et à tous les échelons de l'exécution.

Il a pour but de s'assurer de la maîtrise des moyens mis en œuvre pour obtenir la qualité requise et s'applique :

- Aux matériaux, produits et composants entrant sur le chantier, quant à leur provenance et qualité ;
- Aux moyens et processus d'exécution ;

Conformément au CCAG Travaux la fourniture des matériaux, composants et autres produits fait partie du titulaire. Il appartient donc au titulaire d'imposer dans ses conventions avec un fournisseur ou un producteur toutes les obligations afférentes à cette fourniture résultant du marché. Le titulaire reste entièrement responsable à l'égard du Maître de l'ouvrage du respect de ces obligations.

Les résultats du contrôle interne sont reportés sur les documents de suivi prévus au PAQ et sont tenus à la disposition du Maître d'œuvre sur le chantier jusqu'à la fin des travaux. Une copie des résultats lui est également adressée sans délai par la GED au fur et à mesure qu'ils sont obtenus, chaque jour travaillé.

Le PAQ explicite les dispositions adoptées par le titulaire pour obtenir la qualité requise et les principales modalités du contrôle interne à la chaîne de production.

Le PAQ définira les moyens mis en œuvre pour assurer ce contrôle. Il prévoira notamment les contrôles suivants :

- Le contrôle des plans d'exécution et des notes de calculs ;
- Le contrôle de la mise en place des coffrages et ferraillage ;

6.6.1.2. CONTRÔLE EXTERNE

Le contrôle externe est le contrôle exercé également par le titulaire, mais externe à la chaîne de production. Il doit expliciter les modalités de contrôle, compris dans les coûts et les délais.

Sans être exhaustif le contrôle externe pourra concerner :

- La surveillance de l'application du PAQ et le contrôle du respect des exigences du présent CCTP et de l'application des règlements, textes et normes en vigueur, y compris les vérifications, à l'initiative du Maître d'œuvre et par les moyens de contrôle extérieur qu'il estime nécessaires, des résultats du contrôle interne ;

- Les opérations topographiques (piquetage en début de travaux, contrôles systématiques après exécution de chaque partie d'ouvrage avec transmission au Maître d'œuvre des résultats des contrôles attestant la conformité, nivellement en fin de travaux) : ce levé sera effectué par un géomètre, à la charge du titulaire ;
- La levée des points d'arrêt, matérialisée sur les documents de suivi ;
- Le contrôle des études d'exécution ;
- Le contrôle de la mise en place des coffrages et ferraillage ;
- Le contrôle des dispositifs d'étanchéité ;
- Les essais initiaux du béton armé, à la charge du titulaire, et les essais en cours de travaux (éprouvettes, résistances, affaissement, …). Ils seront exécutés par un organisme indépendant du titulaire.
- Les essais de formulation du béton de finition.
- Les planches d'essais sur matériaux ;
- Les essais sur les palplanches et tirants : ces contrôles seront effectués par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre, à la charge du titulaire.
- Les essais sur les fondations profondes : ces contrôles seront effectués par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre, à la charge du titulaire.
- Le contrôle de la qualité du remblai : ces contrôles seront effectués par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre, à la charge du titulaire.
- Contrôle bathymétrique et de fond de fouille.

Chaque contrôle doit faire l'objet de la part du titulaire, de la rédaction d'une procédure et d'un rapport de conclusion. Ces éléments sont à fournir au Maître d'œuvre.

6.6.2. Contrôle extérieur

Des opérations de contrôle extérieur pourront être menées par le maitre d'ouvrage. Sans être exhaustif, le contrôle extérieur pourra concerner :

- Le contrôle topographique du piquetage ou des coffrages ou tout autre vérification en lien avec les travaux;
- Le contrôle géotechnique et chimique des matériaux approvisionnés sur site ;
- Le contrôle géotechnique (portance, compactage, …) ;
- Le contrôle sur les bétons ;
- Le contrôle des soudures et équipements ;
- Le contrôle de propreté des engins et véhicules de chantier ;
- Le contrôle de l'application des prescriptions environnementales du chantier en particulier concernant la qualité des eaux de rejets, qualité de l'air, niveau sonore, …

La réalisation des opérations de contrôle extérieur ne désengage pas le titulaire sur la réalisation de des contrôles qu'il doit réaliser.

Les différents contrôles et essais sont présentés en détail dans les articles *Génie Civil*, *Vantellerie*, et *Electricité et Automatisme*, joints au présent CCTP.

6.6.3. Points critiques et points d'arrêt

La liste ci-après précise les points d'arrêt et les points critiques. Elle indique pour chacun des points d'arrêt le délai de préavis (d'information au Maître d'œuvre) et de levée minimal exprimé en jours calendaires que doit respecter le titulaire dans son organisation et planning de travaux :

- **Points d'arrêt :** points au-delà desquels la poursuite des opérations concernées par le titulaire est soumise à un accord formel du Maître d'œuvre. Le point d'arrêt implique une interruption des travaux dans la poursuite et la continuité des taches qui sont liées à ce point, pendant le délai de levée de celui-ci. Le point d'arrêt est levé après accord du Maître d'œuvre, et permet donc au titulaire de poursuivre ses taches.
- **Points critiques :** points au-delà desquels la poursuite des opérations concernées par le titulaire est soumise à un contrôle intérieur du titulaire, faisant l'objet d'une consignation écrite du résultat du contrôle fourni au Maître d'œuvre.

Il est indiqué au titulaire que son calendrier détaillé d'exécution doit tenir compte de ces différents points et de l'impact que cela génère sur l'organisation et les délais de ses travaux.

De manière générale, le titulaire doit informer le Maître d'œuvre à chaque réunion hebdomadaire de chantier des points d'arrêt à venir, de façon que le Maître d'œuvre puisse prendre ses dispositions pour faire effectuer le contrôle extérieur (du Maître d'ouvrage) lors de la visite hebdomadaire suivante.

Tabl. 8 - Liste des contrôles, points d'arrêt et points critiques

Contrôles / essais	Points critiques	Points d'arrêt		
		Point	Délai de préavis (jours)	Délai de levée (jours)
Topographie				
Contrôle piquetage et implantation des ouvrages		X	14	7
Terrassement				
Contrôle du niveau du fond de fouille après excavation : Levé bathymétrique	X			
Contrôle des terrassements (remblais et compactage) en berge	X			
Fondations superficielles et bouchon immergé				
Conformité du fond de fouille d'une fondation superficielle (niveau et réglage de la fouille, nature et portance du sol), y compris contrôle topographique	X			
Conformité du fond de fouille d'un bouchon immergé (niveau et réglage de la fouille, nature et portance du sol) y compris contrôle topographique	X			
Autorisation de bétonnage du bouchon immergé		X	14	7
Autorisation de bétonnage du radier et des semelles de fondations		X	14	7
Micropieux				
Essais de traction des micropieux de convenance	X			
Contrôle topographique des implantations des micropieux		X	14	7
Contrôle du coulis des micropieux	X			
Armatures pour micropieux (Contrôle visuel)	X			
Phase de forage : Enregistrement des paramètres de forage	X			
Phase de bétonnage : Enregistrement des paramètres de bétonnage	X			
Acceptation des résultats d'essai sur les armatures non normalisées avant livraison sur chantier	X			
Acceptation du forage des micropieux avant injection	X			
Acceptation de l'ensemble des micropieux réalisés après recépage	X			

Contrôles / essais	Points critiques	Points d'arrêt		
		Point	Délai de préavis (jours)	Délai de levée (jours)
Palplanches et batardeaux				
Contrôle implantation		X	14	7
Contrôle de la procédure de mise en œuvre	X			
Contrôle de la pénétration des rideaux	X			
Contrôle du refus	X			
Acceptation des palplanches avant recépage		X	14	7
Contrôle des entures	X			
Contrôle des vibrations	X			
Acceptation du niveau et du fond de fouille	X			
Acceptation du batardeau après vidange, niveau	X			
Enrochements				
Essais de contrôle des enrochements	X			
Autorisation de mise en place des enrochements après acceptation des terrassements et des enrochements		X	14	7
Contrôle sur le mortier de liaison	X			
Contrôle bathymétrique après pose de l'enrochement	X		14	7
Acceptation des enrochements liaisonnées		X	14	7
Ouvrages ou soutènement provisoires				
Contrôle des ouvrages provisoires	X			
Acceptation du niveau et du fond de fouille	X			
Acceptation des éléments de soutènement (blindage, corps d'appui) à chaque phase avant la poursuite des terrassements	X			

Contrôles / essais	Points critiques	Points d'arrêt		
		Point	Délai de préavis (jours)	Délai de levée (jours)
Béton, coffrage et armatures				
Acceptation des essais initiaux	X			
Avis sur chaque béton témoin ou planche d'essai		X	14	7
Réception en usine des éléments préfabriqués	X			
Acceptation de l'épreuve d'étude des bétons	X			
Acceptation de l'épreuve de convenance des bétons	X			
Epreuves de contrôle des bétons	X			
Acceptation de l'élément témoin de convenance	X			
Acceptation planche d'essai du béton matricé		X	14	7
Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage		X	14	7
Autorisation de pose des armatures de béton armé	X			
Acceptation de l'épreuve de convenance après acceptation de l'épreuve d'étude ou des références probantes		X	14	7
Contrôle visuel du coffrage pour parements vus	X			
Contrôle visuel du ferraillage des ouvrages en béton armé	X			
Acceptation de l'état de surface des plateformes et de l'ouvrage		X	14	7
Autorisation de réaliser les épreuves de convenance	X			
Acceptation d'un élément témoin de convenance ou d'une planche d'essai		X	14	7
Autorisation de pose des armatures de béton armé	X			
Acceptation des parements	X			
Acceptation surfaces de frottement des clapets		X	14	7

Contrôles / essais	Points critiques	Points d'arrêt		
		Point	Délai de préavis (jours)	Délai de levée (jours)
Pièces métalliques et passerelle				
Autorisation de mise en œuvre du soudage en atelier	X			
Autorisation d'expédition des éléments de l'atelier sur le site	X			
Autorisation d'exécution du soudage ou boulonnage sur chantier	X			
Autorisation d'exécution du montage sur chantier	X			
Acceptation de l'ossature métallique finie (PV de réception des assemblages, contrôles géométriques)		X	14	7
Acceptation du système de protection contre la corrosion		X	14	7
Acceptation des documents préalables à l'exécution en atelier (PAQ atelier) pour la galvanisation	X			
Acceptation de l'épreuve de convenance en atelier	X			
Acceptation des documents préalables à l'exécution sur site (PAQ site et PRE) Acceptation de l'épreuve de convenance sur site	X			
Acceptation du système de galvanisation avant repliement des échafaudages	X			
Acceptation des bossages des appareils d'appui	X			
Acceptation au moment de la livraison des appareils d'appui	X			
Acceptation du réglage et de l'implantation des appareils d'appui et les dés de vérinage		X	14	7

Contrôles / essais	Points critiques	Points d'arrêt		
		Point	Délai de préavis (jours)	Délai de levée (jours)
Clapets, vérins, batardeau de maintenance, électricité et automatisme				
Contrôle de la procédure des essais à sec		X	14	7
Contrôle de la procédure des essais en eau morte		X	14	7
Contrôle de la procédure des essais en eau vive		X	14	7
Clapets :				
En atelier :				
- Pièces fixes : examen général, contrôle géométrique et dimensionnel	X			
- Contrôle des soudures	X			
- Contrôle et essais sur matières premières	X			
- Contrôle des pièces et appareils	X			
Sur chantier :				
- Implantation des pièces fixes des vannages - Implantation des pièces de calage		X		
- Perpendicularité des surfaces de frottement latérales avec les pièces fixes des vannages		X	14	7
- Planéité des différentes pièces, verticalité, horizontalité		X	14	7
- Distance entre les surfaces de frottement latérales		X	14	7
Essais à blanc (à sec et en eau) :				
- Contrôle de la position des étanchéités par rapport aux pièces fixes latérales et au seuil		X	14	7
- Examen de la peinture	X		14	7
- Contrôle de l'étanchéité des clapets		X	14	7
- Contrôle du bon fonctionnement des manœuvre d'ouverture et de fermeture des clapets		X	14	7

Contrôles / essais	Points critiques	Points d'arrêt		
		Point d'arrêt	Délai de préavis (jours)	Délai de levée (jours)
Vérins :				
Contrôle de l'implantation correcte des vérins		X	14	7
Essais de fonctionnement en ouverture et fermeture		X	14	7
Contrôle du bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et fins de course		X	14	7
Examen de la peinture	X			
Batardeaux de maintenance :				
Implantation des pièces fixes latérales et du seuil		X	14	7
Implantation des pièces de calage		X	14	7
Contrôle de la position des étanchéités par rapport aux pièces fixes latérales et au seuil		X	14	7
Contrôle du bon fonctionnement des manœuvres de mise en place et de retrait de chacune des poutrelles dans chaque pertuis		X	14	7
Contrôle de l'étanchéité des batardeau /vidange de l'ouvrage		X	14	7
Electricité - Commande - Automatisme :				
Essais en atelier		X	14	7
Essais à blancs sur le site		X	14	7
Essais de mise en service sur le site		X	14	7
Conclusion sur les essais :				
Acceptation des essais à sec		X	14	7
Acception des essais en eau morte		X	14	7
Acceptation des essais en eau vive		X	14	7

Contrôles / essais	Points critiques	Points d'arrêt		
		Point	Délai de préavis (jours)	Délai de levée (jours)
Dromes flottantes et tubes métalliques				
Contrôle topographique des implantations des tubes	X			
Contrôle de la procédure d'ancrage	X			
Contrôle de la pénétration des tubes	X			
Inspection avant mise en eau.	X			
Essais de fonctionnement en eau	X			
Equipements du barrage et de la passe à poissons				
Acceptation planche d'essai des galets liaisonnés		X	14	7
Acceptation d'un élément témoin d'escalier avant le lancement des opérations de fabrication	X			
Acceptation d'un élément témoin de garde-corps et portails avant le lancement des opérations de fabrication	X			
Acceptation des équipements avant scellement		X	14	7
Acceptation du support pour le béton de deuxième phase	X			
Acceptation des scellements, armatures d'attente,…	X			
Acceptation des types de joints (waterstops, elastojoint, ou similaire), ainsi celui de dilatation, sec…	X			
Acceptation des caniveaux et des réservations	X			
Acceptation du bon positionnement des équipements avant serrage définitif ou scellement des ancrages ou des montants		X	14	7
Fourniture du certificat de conformité de l'installation électrique et la mise à la terre	X			
Voirie, réseaux, Divers				
Contrôle de la compacité du fond de forme	X			

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

Les modalités de traitement d'une non-conformité sont soumises au visa du maître d'œuvre et constituent un point d'arrêt.

Le Maître d'œuvre ou les organismes mandatés par lui, s'assureront, par les moyens qu'ils estiment nécessaires, du respect des exigences du présent CCTP et de l'application des règlements, textes et normes en vigueur.

Le titulaire prendra toutes les dispositions pour permettre le libre accès du Maître d'œuvre ou de son représentant aux emplacements affectés aux approvisionnements, au stockage, à la préfabrication ou à la mise en œuvre des ouvrages.

6.7. ESSAI DE CONVENANCE IN-SITU POUR LE BATARDEAU ET LES FONDATIONS

Au tout démarrage de la période de préparation, le titulaire devra réaliser les essais de convenance in-situ permettant de dimensionner les structures de batardeau et les fondations. Il prévoira donc la réalisation d'essais sur palplanches et sur pieux.

La réalisation de ces essais ne doit aucunement impacter ou remettre en cause le calendrier prévisionnel des études d'exécution, particulièrement restreint pour le batardeau et les fondations. Le retard pris dans la réalisation des essais, même si celui-ci est généré par événement ou un fait extérieur au titulaire, ne sera pas considéré comme une cause légitime de modification des délais.

6.8. SONDAGES, RELEVÉS, INSPECTIONS ET IMPLANTATION DES OUVRAGES

Dans le cadre de la réalisation de ses études d'exécution des ouvrages définitifs et provisoires, le titulaire a la responsabilité et à la charge de réaliser les sondages, relevés, inspections qui lui sont nécessaires pour réaliser les travaux en conformité du marché, des normes, des règles de l'art en vigueur.

Pour la réponse à l'appel d'offres de ce marché, le titulaire doit prendre connaissance et analyser l'ensemble des données fournies dans le DCE, et se rendre sur site pour apprécier les différentes contraintes. Cette analyse doit lui permettre de déterminer les manques, les incertitudes et les différents risques qu'il doit lever pour ses travaux.

Le titulaire prévoira en ce sens les compléments d'investigations et d'acquisition données qu'il devra réaliser durant la période de préparation de chantier. Il est indiqué que les données acquises par le titulaire ne constituent pas de nouvelles données d'entrée pour les études d'exécution, mais bien des données venant compléter celles déjà en la possession du titulaire. Elles doivent être intégrée dans l'analyse globale des données.

Les compléments sont inclus forfaitairement dans le prix du marché, et ne doivent aucunement impacter ou remettre en cause le calendrier prévisionnel d'exécution du marché, ainsi que les délais partiels du CCAP. Le retard pris dans la réalisation des compléments, même si celui-ci est généré par événement ou un fait extérieur au titulaire, ne sera pas considéré comme une cause légitime de modification des délais.

Le titulaire réalisera au démarrage de ses travaux, l'implantation et le piquetage de ses ouvrages. L'implantation et le nivellement devront être géoréfencés dans le **système LAMBERT 93**. Il mettre en place sur site la station de référence, qu'il rattachera par polygonale.

6.9. REPÉRAGE ET PIQUETAGE DES OUVRAGES SOUTERRAINS, ENTERRÉS, SUBAQUATIQUES OU AÉRIENS, Y COMPRIS MESURES DE PROTECTION

Le titulaire réalisera le repérage et le piquetage des ouvrages souterrains, enterrés, subaquatiques ou aériens présents dans l'environnement proche de l'exécution de ses travaux. L'objectif étant pour le titulaire de se prémunir contre les risques suivants :

- Atteinte à la sécurité de son personnel et des tiers,
- Atteinte à la stabilité des ouvrages existants,
- Atteinte à la perte ou à une défaillance de fonctionnalité des ouvrages existants,
- Gène, difficulté où à la réalisation des travaux.

Une inspection subaquatique de l'amont du barrage existant sera réalisé avant septembre par une entreprise missionnée par VNF et mise à disposition du titulaire. S'il le juge nécessaire le titulaire pourra prévoir une inspection complémentaire à sa charge.

6.10. SURVEILLANCE ET SUIVI DES OUVRAGES EXISTANTS

Le titulaire demeure responsable pendant toute la durée de ses travaux, de la stabilité et de la fonctionnalité des ouvrages existants. Lors en particulier de l'exécution de travaux générant ou pouvant générer des nuisances vibratoires sur les ouvrages existants, le titulaire mettra en place des dispositifs de surveillance et de suivis sur les ouvrages existants (barrage et local de VNF). Ces dispositifs de type topographique, fissuromètre, permettront de rendre compte de manière immédiate et à chaque instant si des nuisances sont générées, et évoluent. Les dispositifs seront à acquittions automatique permettant d'assurer un suivi en temps réel.

6.11. CONSTAT D'HUISSIER

Les états des lieux seront réalisés de la manière suivante aux frais du titulaire, sous la forme de constats d'huissier:

- Un état des lieux initial, à réaliser pendant la période de préparation
- Des états des lieux intermédiaires, à réaliser tous les six mois pendant les travaux
- Un état des lieux final à l'achèvement des travaux.

Ces états des lieux prendront en compte notamment (liste non exhaustive) :

- Les chemins et voiries utilisées pour les accès au barrage, jusqu'à la départementale D951, y compris la rue du Gué du Bois du hameau de Freparoy, et des rues traversées dans la commune de la Motte Tilly ;
- Les ouvrages existants (barrage, local de VNF, petits ponts)
- Les abords des zones de chantier ;
- Les berges de Seine amont et aval à proximité du barrage ;
- Les équipements ou/et installations.

Ces éléments sont consignés dans un constat contradictoire. Pendant les travaux, le titulaire s'assure que ses travaux ne perturbent pas ces constructions.

6.12. JOURNAL DE CHANTIER

Le titulaire tiendra, de manière journalière, un journal chantier qui contiendra à minima :

- Les relevés météorologiques à la station de chantier ;
- Les relevés du niveau de la Seine au droit de l'échelle limnimétrique ;
- Les intempéries éventuelles avec justificatifs ;
- Les photos des principales activités ;
- L'avancement des travaux réalisés dans la journée ;
- Les effectifs et moyens matériels présents sur chantier ;
- Les éventuelles pannes/indisponibilités d'engin ;
- .... ;

Le titulaire soumettra un document type en phase de préparation.

6.13. PÉRIODE AUTORISÉE ET HORAIRES POUR LES TRAVAUX

Les horaires de chantier sont 8h-18h.

Il ne pourra y avoir de livraisons en dehors de ces plages horaires de travaux.

Les travaux en dehors de ces horaires et la nuit ou le week-end sont conditionnés par la réalisation d'une concertation préalable et autorisation du Maitre d'Ouvrage.

6.14. INTERFACES

6.14.1. Généralités

Le présent Marché est susceptible d'être attribué à un groupement de titulaires. Dans ce cas, le mandataire du groupement assure la coordination des titulaires pour les études d'exécution et pour les travaux.

En cas de silence des documents contractuels sur la répartition de certaines prestations entre les membres titulaires du marché, le titulaire mandataire est tenu de présenter une proposition technique au Maître d'œuvre, de manière à résoudre avec diligence les difficultés d'exécution du chantier.

6.14.2. Programme d'exécution

Les titulaires élaborent en concertation leurs programmes d'exécution et plus particulièrement leurs calendriers d'exécution respectifs.

Le titulaire mandataire du groupement établit un calendrier détaillé d'exécution unique synthétique et sera tenu responsable de la remise de celui-ci au Maître d'œuvre dans les délais prescrits.

Outre le programme général qu'il doit remettre, le titulaire établit et remet au Maître d'œuvre un programme trimestriel détaillé des travaux qui est mis à jour toutes les semaines et accompagné d'une édition corrigée du programme général.

6.14.3. Etudes d'exécution

Le titulaire mandataire du groupement est tenu responsable des éventuels retards constatés dans la remise des documents d'exécution. Dans le cadre de la coordination, il est de son ressort d'obtenir de ses cotraitants toutes informations nécessaires à la conduite de ses propres études.

La nécessaire coordination entre les titulaires doit être clairement perçue par le mandataire du marché et elle doit apparaître dans le calendrier d'exécution.

6.15. DISPOSITIONS ENVIRONNEMENTALES

Les mesures relatives à l'environnement sont détaillées à l'Article 6. Le paragraphe ci-dessous n'est pas exhaustif, il vise à identifier les principales mesures qui sont détaillées à l'article dédié. Le titulaire doit respecter les dispositions ci-après et les mesures définies dans la NRE.

6.15.1. Généralités

Le titulaire est tenu de protéger l'environnement (arbres, plantations, engazonnement, etc.) à proximité des travaux de manière à ce qu'aucune dégradation par engins ne soit à déplorer. Ces zones seront délimitées après accord du Maître d'Œuvre et avis de l'Exploitant. L'ensemble du chantier sera maintenu dans un état net et ordonné ; en particulier les voiries utilisées par les engins de chantier seront quotidiennement nettoyées.

Le titulaire mettra en places toutes les dispositions environnementales indiquées dans les paragraphes qui suivent.

6.15.2. Travaux préparatoires

6.15.3. Gestion générale du chantier

Les dispositions suivantes seront à prendre en charge et à suivre par le titulaire pendant toute la durée du chantier :

- Le chantier sera systématiquement maintenu dans un état propre et ordonné ;
- Les zones de stockages de déchets susceptibles de faire l'objet d'envols (papiers, cartons, plastiques, polystyrène, etc.) seront fermées ou dotées de dispositifs de protection. De même, les camions chargés d'enlever ces déchets seront dotés, lorsque nécessaire, de dispositifs de protection contre les envols (bâchage, filet etc.) ;
- Les barriérages entourant le chantier seront homogènes et conformes aux contraintes du site (clôtures légères en zone inondable) et d'une hauteur suffisante pour limiter les nuisances visuelles. Ils feront l'objet d'un nettoyage régulier afin de rester dans un état de propreté satisfaisant.
- Les mesures de prévention et gestion des pollutions en phase chantier :
    - La sensibilisation des intervenants,
    - Les dispositions relatives au stockage des polluants,
    - La collecte et traitement des eaux de process et de ruissellement des aires de lavage et des aires de stockage des produits à risque,
    - La gestion des eaux de lavage des bennes à béton,

- La circulation à l'écart du captage d'eau,
- La gestion des pollutions accidentelles.

- Tout rejet, brûlage ou enfouissement dans le milieu naturel de produits polluants sera formellement interdit. Le rejet d'huiles, lubrifiants, solvants et de tout autre produit susceptible de générer une pollution du réseau d'assainissement ou du milieu naturel est strictement interdit. Le titulaire prendra les dispositions permettant d'éviter ce type de rejet : récupération et traitement dans un centre agréé notamment.
- Les produits nécessaires pour la réalisation des travaux (huiles, solvants…) seront biodégradables lorsque cela est possible. L'huile végétale sera obligatoire pour le décoffrage. Les quantités mises en œuvre seront limitées au strict nécessaire. L'huilage des banches se fera sur une zone étanche où l'huile excédentaire sera récupérée.
- Les éventuels autres produits dangereux utilisés sur le chantier seront également stockés dans des conditions limitant au maximum le risque de pollution du milieu naturel, avec une sécurisation de l'accès et une signalétique adaptée au risque.
- Aucun autre stockage ne sera admis en dehors de ces zones qui seront également équipées de moyens de lutte contre l'incendie. L'étiquetage réglementaire de toutes les cuves, fûts, bidons et pots sera surveillé.

6.16. NETTOYAGE DU CHANTIER

Pendant toute la durée des travaux, le chantier doit être tenu en état de propreté correct, y compris les voiries empruntées par les convois. Les matériaux non réutilisés et les déchets doivent être enlevés du chantier au fur et à mesure et évacués.

Le titulaire doit prendre les dispositions qui s'imposent en fonction des conditions du chantier, pour éviter que les roues des engins et véhicules entraînent des résidus sur les voiries empruntées.

6.17. PROTECTION CONTRE LES PHÉNOMÈNES NATURELS

Le titulaire assure la sécurité des personnes et des ouvrages contre les dommages pouvant résulter :

- Des pluies et de l'accumulation des eaux de ruissellement ;
- Des niveaux de la Seine ;
- Des vents ;
- De la neige et du gel.

6.18. PROTECTION CONTRE LES INCENDIES

Il est interdit de brûler sur place les végétaux, ou tout autre déchet.

Le titulaire doit préalablement à toute activité sur le chantier, prendre contact avec le Service Départemental de la Lutte contre l'Incendie et solliciter ses instructions.

Il doit, à ses frais, prendre toutes les précautions utiles et observer toutes les consignes prescrites par ce service.

Il supporte seul toutes les conséquences des incendies causées par négligence ou par inobservation de consignes données, notamment sur les installations en service sur le site.

De plus, il doit laisser libre et ouvert l'accès aux ouvrages de bouche ou borne d'incendie si existant.

6.19. REMISE EN ÉTAT DU SITE

Le titulaire doit la remise en état tel qu'avant son intervention des ouvrages non directement concernés par les travaux, de leur environnement et des surfaces utilisées pour les accès et les installations de chantier.

Le titulaire doit notamment prévoir :

- D'évacuer en décharge les détritus de toute nature, afin de limiter au maximum les rejets ;
- De niveler les terrains ;
- De reconstituer les surfaces gravillonnées ;
- De réaliser un décompactage des terrains ;
- De remettre en place de la terre végétale sur les zones décapées ;
- De reposer les clôtures et le mobilier préalablement déposés ;
- De réparer, le cas échéant, tout dégât qui aurait été causé par l'activité du chantier ou la circulation des engins, en particulier tout dégât aux structures et bâtiments riverains des travaux ;

Les déchets produits par le titulaire sont évacués à sa charge vers un centre de traitement agréé. Le titulaire assurera la traçabilité de l'élimination des déchets en remettant au Maître d'Œuvre un bordereau de suivi.

6.20. PROTECTION CONTRE LE VANDALISME/VIDÉOSURVEILLANCE

Le titulaire doit protéger le chantier contre le vandalisme et les actes de malveillance. Le titulaire protégera chaque zone de chantier par une clôture et par un système de vidéosurveillance. Une attention particulière devra être portée sur la protection des engins et des produits toxiques vis-à-vis du vandalisme afin notamment de limiter le risque de pollution du captage de la Motte Tilly.

Le titulaire doit prévoir une surveillance par caméra vidéo avec télétransmission des images vers un organisme spécialisé ou toute autre personne capable d'assurer la surveillance. Cela vaut également pour les conteneurs de stockage des produits dangereux.

7. DOCUMENTS À FOURNIR

7.1. CONSISTANCE GÉNÉRALE DES DOCUMENTS À FOURNIR

7.1.1. Généralités

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté les documents de suivi du contrôle interne (dont seul le cadre est soumis à son acceptation).

Les documents décrits dans le présent chapitre seront fournis au format numérique (fichiers natifs et fichiers PDF). Les fichiers Autocad correspondront à la version postérieure à 2000. Sur demande éventuelles du Maître d'ouvrage du Maître d'oeuvre, le titulaire remettra deux exemplaires papiers des documents (plans pliés A4 ou notes).

Le circuit de diffusion par le titulaire des documents d'exécution aux différents intervenants sera soumis par le titulaire à l'accord du Maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier.

Selon la norme NF EN 13670/CN, chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 2.1 et 2.3 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1'article 31 du fascicule 65 du C.C.T.G, l'ensemble des documents à fournir par le titulaire, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, comprennent les rubriques suivantes :

- Les notes de calculs,
- Le programme d'exécution des travaux remis en phase de préparation et mis à jour régulièrement ;
- La liste des documents d'exécution à fournir et le programme prévisionnel de remise des documents ;
- Le plan de circulation ;
- Les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie,
- Les documents de suivi d'exécution dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- Les documents permettant l'élaboration du dossier des ouvrages exécutés
- Le programme d'exécution des travaux remis en phase de préparation et mis à jour régulièrement ;
- La liste des documents d'exécution à fournir et le programme prévisionnel de remise des documents ;
- Le plan particulier de sécurité et protection de la santé PPSPS ;
- Le plan d'assurance de la qualité (P.A.Q.), intégrant entre autres :
    - les modalités du contrôle interne ;
    - les contrôles entrant dans le cadre du contrôle externe ;
    - les conditions de travail des engins ;
    - les méthodes et moyens mis en œuvre pour les différentes phases de travaux ;
- Le Schéma Organisationnel de Gestion des Déchets (SOGED) ;
- Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) Le projet d'installation de chantier (y compris le plan des accès) ;

- Les études d'exécution, les plans d'exécution et les procédures d'exécution, y compris le projet des ouvrages provisoires ;
- Les demandes d'agrément des fournitures ;
- Les documents de suivi de contrôle externe ;
- Les procès-verbaux d'essais, contrôles, épreuves, réception de fouilles, ... ;
- Le dossier de récolement des ouvrages.

7.1.2. Projet des installations de chantier

Le projet des installations de chantier sera établi conformément à l'article 34 du fascicule 65A du CCTG et au Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGC SPS).

Il comprendra obligatoirement :

- Le plan masse des installations pour la base vie et les zones de stationnement associés ;
- Les voiries d'accès et pistes de chantier ;
- Le plan de circulation et la signalisation de chantier ;
- La description des zones mises en défense des milieux naturels sensibles ;
- La description des dispositifs de barrières à amphibiens et les plans d'implantation associés ;
- la description des installations temporaires de prélèvement, de rejet et de mesures ;
- Le plan d'implantation des installations de prélèvement ;
- Le plan d'implantation et la description de la pompe à béton et de toute autre installation qui s'avérerait nécessaire : silo, citernes, bassins de traitement, … ;
- La description des installations temporaire de collecte et de traitement des eaux pluviales ;
- Le plan d'assainissement des eaux pluviales et de stockage durant les travaux ;
- Le plan de situation et les tableaux de point de rejet et des exutoires ;
- La description des ouvrages temporaires de franchissement des cours d'eau ou fossés ;
- Le plan de situation des lieux de surveillance du rejet et du milieu récepteur ; Le plan des installations de stockage et de traitement des matériaux faisant très clairement figurer les stocks temporaires, les plateformes de montage, les moyens de levage (grues…), …

Le titulaire sera tenu, en fonction de la distanciation de la base vie à la zone effective de chantier, et conformément à la réglementation en vigueur, de mettre en place des blocs sanitaires mobiles.

7.1.3. Dessins et notes de calculs

Les plans seront groupés par nature d'ouvrage. Ils seront toujours accompagnés des notes de calculs.

Les dessins porteront obligatoirement la mention explicite :

- Des types de matériaux et des qualités de béton requises ;
- Des tolérances géométriques admissibles ;
- Des classes des coffrages et parements ;
- Des réservations pour les équipements et réseaux ;

- Des détails d'exécution tels que les pièces post-scellées avec indication des phases d'exécution ;
- Des reprises de bétonnage ;

Les opérations délicates feront l'objet de notices descriptives et consignes de mise en œuvre détaillées.

Le titulaire doit la justification de tous les ouvrages provisoires et définitifs relevant du présent CCTP.

Ces notes de calcul sont soumises au visa du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle qui peuvent demander toute justification complémentaire de toute partie d'ouvrage.

La mise à jour des documents d'étude est comprise dans les coûts et les délais.

En cas de groupement, le mandataire titulaire devra prendre en compte dans ses dessins et notes d'exécutions les éléments caractéristiques des équipements fournis et mis en œuvre par les autres titulaires : descente de charges, réservations, phasage de bétonnage, etc. De même, chacun des membres du groupement titulaire devra tenir compte et présenter les éléments des autres titulaires dans ses plans et études d'exécution.

Le titulaire devra soumettre au Maître d'Œuvre, pour agrément, les documents relatifs au projet des ouvrages provisoires.

En particulier pour les blindages/batardeaux/soutènements, les études d'exécution et des méthodes doivent comprendre :

- La description de leur constitution et leur mode de réalisation ;
- La justification de la stabilité en fonction des données géotechniques et du phasage des travaux ;
- Un état récapitulatif des efforts développés selon le phasage des travaux et le niveau de la nappe.

Le PAQ précisera en particulier les dispositions qui seront prises pour contrôler les côtes et les déformations pendant les travaux.

7.2. PROCÉDURES

Sous réserve d'autres stipulations du Marché ou d'instructions différentes du Maître d'œuvre, les procédures sont celles définies dans les alinéas qui suivent :

- Les pièces à soumettre au Visa sont délivrées :
  - Au Maître d'œuvre en 1 exemplaire et un exemplaire informatique ;
  - Au maitre d'ouvrage en 1 exemplaire et un exemplaire informatique.
- L'ensemble des documents est répertorié suivant une numérotation spécifique à l'affaire ;
- Dans les pièces soumises au visa du Maître d'œuvre, le titulaire met en évidence tout écart par rapport au Marché.

7.3. CONTENU DU DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

(norme NF EN 13670/CN, art. 40 du CCAG-T, art. 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1, art. 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Dans le marché, il pourra être fait mention de DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) ou de dossier de récolement des ouvrages exécutés : il s'agit du même dossier qui est à fournir par le titulaire du marché de travaux.

Le dossier de récolement comprend les documents suivants :

- Le levé au 1/50 des ouvrages ;
- Le plan d'implantation au 1/200 ;
- Le carnet des profils en travers et profils en long ;
- Les plans de fouilles avec indication des différents matériaux utilisés ;
- Les éléments des études géotechniques complémentaires, notamment les essais sur les sols
- Les documents listés au A 4.2.3 de la norme NF EN 13670/CN, pour les parties en béton,
- Les documents listés au C 2.3.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, pour les parties métalliques,
- Le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- Les comptes rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnants,
- Le Plan Qualité accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
- Une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique des ouvrages et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties des ouvrages, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011,
- Les plans (coffrage et ferraillage) et notes de calculs de tous les ouvrages mis à jour et conformes à l'exécution ;
- Les PV et résultats de tous les essais réalisés avant pendant et après la réalisation des ouvrages ;
- Les fiches de contrôle interne ;
- Les fiches de traitement des non conformités accompagnées d'éventuelles photos ;
- Les fiches d'agrément des produits ;
- Le dossier qualité ;
- Dossier de synthèse technique et architecturale ;
- Le dossier environnemental (SOPRE, bordereaux de suivi des déchets…) ;
- Les PV des contrôles externes ;
- Les PV des contrôles et essais associés au PV de levée des éventuelles réserves ;
- Les PV de réception final associé aux PV de levée des éventuelles réserves ;
- Les comptes rendus de réunion de chantier ;
- Le DIUO (dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage) comprenant les notices de fonctionnement, de maintenance et d'entretien des ouvrages, établies conformément aux prescriptions et recommandations des normes françaises ou européennes ou équivalentes.

Les documents devront être fournis dans les délais indiqués au CCAG Travaux – article 40.

La structure du DOE devra dépasser celle d'un simple archivage des documents techniques définitifs de l'ouvrage. Ce dossier devra pouvoir être consulté facilement et régulièrement utilisés par l'exploitant qui en assurera le fonctionnement et la maintenance. Son organisation devra refléter cet objectif.

8. ETUDES D'EXÉCUTION ET MÉTHODES DE CALCUL

8.1. GÉNÉRALITÉS

(Art. 29.1 du CCAG-T, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

Le programme et les bases des études d'exécution sont soumis aux stipulations du chapitre 4 du fascicule 65 et du fascicule 66 du CCTG.

Les études d'exécution comprennent :

- Une note définissant les bases des études d'exécution (dite « note d'hypothèses »),
- Les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

Les notes de calculs électroniques doivent être accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- Les hypothèses et données introduites dans le programme,
- Les principes généraux du fonctionnement du programme,
- Les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

La liste des plans, schémas et notes de calcul à soumettre au Maître d'Œuvre devra être établie au début des études d'un commun accord avec celui-ci. Le calendrier prévisionnel des études d'exécution est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchainement. Il devra être fourni dans le délai défini au CCAP.

Cependant, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de demander ultérieurement la fourniture de plans de détails d'exécution pour une meilleure compréhension des fonctions des Ouvrages.

La vérification de la conformité de l'ouvrage aux plans d'origine et autres plans joints au dossier de consultation des Titulaires relève de la responsabilité du titulaire.

Les études d'exécution seront basées sur les plans joints au dossier, sans dénaturer l'architecture du projet.

Il est rappelé que les plans de coffrage fournis au dossier de consultation ne sont que des plans guide représentant les choix principaux et les options retenues pour la structure des ouvrages. Le titulaire doit le dimensionnement précis de tous les éléments de structure dans le respect des plans.

Chaque phase de montage sera détaillée, déterminant notamment les arrêts de coulage successifs de la station.

Les plans destinés au chantier doivent comporter tous les éléments nécessaires à la réalisation des ouvrages bruts finis.

Ces plans seront soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Le représentant du Bureau d'Etudes de structure du titulaire est tenu de participer aux rendez-vous de chantier que lui imposera le Maître d'Œuvre.

8.2. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

(Art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques du titulaire.

La note précise notamment les enrobages prévus pour toutes les parties d'ouvrage.

Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

8.3. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET NORMES

8.3.1. Spécifications techniques et réglementation

Tous les travaux devront être réalisés conformément aux règlements, normes et directives en vigueur au premier jour d'établissement des prix et notamment :

- Le code du travail ;
- Le Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux, dans sa dernière édition et qui comprend les fascicules applicables aux travaux de génie civil et de terrassement ;
- Les Normes Française et/ou Européennes homologuées ;
- Les recommandations professionnelles et textes équivalents acceptés par l'AFAC (Association Française des Assureurs Constructeurs).

8.3.2. Textes de références pour le dimensionnement et la réglementation des ouvrages

8.3.2.1. GÉNIE CIVIL ET GÉOTECHNIQUE

D'une manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont effectuées selon paritairement les EUROCODES :

- NF EN 1990 - Eurocode 0 : Bases de calcul des structures ;
- NF EN 1991 - Eurocode 1 : Actions sur les structures ;
- NF EN 1992 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton ;
- NF EN 1993 - Eurocode 3 : Calcul des structures en acier ;
- NF EN 1997 - Eurocode 7 : Calcul géotechnique ;
- NF EN 1998 - Eurocode 8 : Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes ;

Et complétés par les documents suivants :

- NF P94-261 : Fondations superficielles ;
- NF P94-262 : Fondations profondes ;

- NF P94-282 : Ouvrages de soutènement – Écrans ;
- NF P94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique ;
- Règles professionnelles relatives aux Tirants d'Ancrage TA 2020
- Recommandations ROSA 2000 ;
- CCTG Fascicule 2 : Terrassements généraux ;
- CCTG Fascicule 3 : Fourniture de liants hydrauliques ;
- CCTG Fascicule 4 : Titre 1 - Fourniture d'acier et autres métaux, armatures pour béton armé. Béton précontraint par pré ou post-tension ;
- CCTG Fascicule 35 : Aménagements paysagers ;
- CCTG Fascicule 56 : Protection métallique contre la corrosion ;
- CCTG Fascicule 63 : Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers ;
- CCTG Fascicule 65 : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint ;
- CCTG Fascicule 66 : Exécution des ouvrages de génie-civil à ossature en acier ;
- CCTG Fascicule 67 : Étanchéité des ponts et ouvrages souterrains ;
- CCTG Fascicule 68 : Exécution des travaux de fondations des ouvrages de génie civil ;
- CCTG Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexe ;
- CCTG Fascicule 71 : Fourniture et pose de canalisations d'eau, accessoires et branchements ;
- CCTG Fascicule 74 : Construction des réservoirs en béton ;
- NF DTU 13.1 : Fondations superficielles ;
- NF DTU 14.1 : Travaux de cuvelage ;
- NF DTU 20.12 : Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité ;
- NF DTU 21 : Travaux de bâtiment – Exécution des ouvrages en béton ;
- NF DTU 23.1 : Murs en béton banché ;
- NF DTU 26.1 : Enduits aux mortiers de liants hydrauliques ;
- NF DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques ;
- NF EN 13670 : Exécution des structures en béton ;
- NF EN 12063 : Exécution de travaux géotechniques spéciaux - Rideaux de palplanches ;
- NF EN 13369 : Produits préfabriqués en béton ;
- NF EN 206 : Béton – Spécification, performance, production et conformité ;
- NF EN 1504 : Produits et système pour la protection et la réparation des structures en béton ;
- La notice STC n°96.01 « Surveillance, entretien et réparation des barrages mobiles en rivière »,
- L'ouvrage « Les barrages mobiles de navigation, Guide du chef de projet, Collection Moniteur Technique/VNF » ;
- Surveillance, entretien et réparation des barrages mobiles en rivière ; Notices STC 96.01, CETMEF ;

- Recommandations pour la justification de la stabilité des barrages-poids – Comité Français des Barrages et Réservoirs, 2015 ;
- FD P18-326 : Zones de gel en France ;
- FD P18-464 : Dispositions pour prévenir les phénomènes d'alcali-réaction ;
- P18-503 : Surfaces et parements de béton ;
- Guide LCPC de 2007 : Recommandations pour la prévention de la réaction sulfatique interne du béton ;
- Guide LCPC de 2003 : Recommandations pour la durabilité des bétons soumis au gel ;
- Guide LCPC/SETRA de 1994 : Remblayage des tranchées et réfection de chaussées ;
- Les préconisations des évaluations techniques européennes (ETE) des produits transmis ;
- Circulaire n° 81.73 : du 13.08.81 concernant l'agrément d'adjuvants et ajouts des bétons ;
- TA 2020 : Tirants d'ancrage Règles professionnelles relatives à la conception, au calcul, à l'exécution au contrôle et à la surveillance ;
- Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction (LCPC - juin1994) ;
- DTU 14-1 : Règles de calcul applicables aux parties immergées de bâtiment en béton armé ou précontraint recevant un cuvelage ;
- DTU 26.1 : Enduits aux mortiers de liants hydrauliques ;
- DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques ;
- DTU 11.1 : Sondage des sols de fondations ;
- DTU 13-2 : Fondations profondes ;
- DTU 13.12 : Règles pour le calcul des fondations superficielles ;
- DTU 20.1/12 : Maçonnerie, béton armé, plâtrerie ;
- DTU 21 : Exécution des travaux en béton ;
- DUT 23.1 : Parois et murs en béton banché ;
- NF EN 206-1 : Spécification, performances, production et conformité ;
- Recommandations professionnelles pour l'application de la norme NF EN 1992-1-1.
- NF P 18-503 : Surfaces et parements de béton.
- Document N°164 du CIGB sur l'érosion interne ;
- Document « Risque sismique et Sécurité des ouvrages hydrauliques » rédigé à la demande du MEDDE – DGPR -Version définitive - octobre 2014 ;
- Les normes afférentes à celles citées ci-avant ;
- Et plus généralement l'ensemble des normes en vigueur.

L'attention du titulaire est en outre attirée sur le fait que le présent CCTP constitue le document intitulé "document particulier", "document particulier du marché", "projet individuel" ou encore "projet particulier" dans les normes visées ci-dessus.

8.3.2.2. MÉCANIQUE / ELECTRICITE / AUTOMATISME

Les textes de références et normes à appliquer pour les équipements mécaniques, électriques et oléo-hydrauliques et les passerelles sont définis et détaillés dans les articles correspondants.

8.4. CALCULS JUSTIFICATIFS DES OUVRAGES

8.4.1. Méthode de calcul

L'ensemble des notes de calculs doit être lisible et structuré, de manière à permettre une consultation ultérieure aisée à toute personne non initiée au projet.

Les notes de calculs sont à présenter très clairement en faisant apparaître :

- Les caractéristiques des matériaux utilisés,
- Les caractéristiques géométriques des ouvrages,
- Les actions et leurs combinaisons ainsi que les sollicitations correspondantes,
- Les modes et méthodes de calculs utilisés,
- Les résultats et les conclusions, et ceci dans l'ordre indiqué.

Dans le cas où le titulaire fait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs, elle joint une notice indiquant de façon complète les hypothèses des calculs, leur processus, les formules employées, les notations, les interprétations, un tableau récapitulatif des résultats pouvant être obtenus à l'aide des différents « listings ».

Les « sorties » de tout programme de calcul utilisé doivent être suffisamment nombreuses et comporter :

- Les données numériques introduites dans le calcul,
- Des résultats intermédiaires permettant de suivre le cheminement du calcul et mettre en évidence les différentes hypothèses de base et les résultats qui en découlent.

Les calculs des contraintes dans l'ouvrage sont effectués par un programme automatique aux éléments finis. Ce programme doit fournir les valeurs de ces contraintes dans toutes les sections correspondant au découpage physique de la structure conformément à son mode de construction.

Le découpage doit apparaître clairement et être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Si les programmes employés ne correspondent pas à ces caractéristiques, le titulaire est tenu, sur demande du Maître d'Œuvre, de fournir toutes les justifications manuelles nécessaires. Au cas où le Maître d'Œuvre jugerait ces justifications insuffisantes, il peut demander au titulaire d'établir à ses frais une note de calcul conforme aux prescriptions.

8.4.2. Étanchéité des ouvrages

Les ouvrages doivent être étanches vis-à-vis des eaux de la Seine et de la nappe souterraine.

Il est requis les classes d'étanchéité suivantes :

- Classe 2 au sens de la norme NF EN 1992-3 ;
- Classe A : étanchéité par la structure seule, au sens du fascicule 74.

Les traversées des voiles et dalles par les conduites seront complètement étanches (presse étoupe et manchettes à sceller dans les voiles ou dalles) et devront résister aux pressions hydrostatiques des niveaux maximum admis dans les ouvrages (NF DTU 14.1). Les percements de ces voiles et dalles même pour des travaux provisoires (comme étaiements ou fixations) sont proscrits.

Les cheminements de câbles, gaines, fourreaux ou autres ont été étudiés et prévus de manière à éviter la traversée de ces voiles et dalles pour les trappes, tampons et portes étanches.

8.4.3. Critères de dimensionnement du génie civil (structure)

8.4.3.1. GÉNÉRALITÉS

Tous les critères exposés ci-dessous sont définis dans les normes, règlements et références présentés ci-dessus.

- Classe de conséquence du bâtiment : CC2
- Classe structurale de l'ouvrage (barrage et passe à poissons) : S5
- Durée de vie des ouvrages :
  - Eléments de génie civil du barrage et de la passe à poissons: 100 ans
  - Défenses de berge : 100 ans
  - Pieux des dromes flottantes : 50 ans
  - Passerelle et pièces métalliques : 50 ans
  - Equipements mécaniques :
    - Structures mécanosoudées (tablier, paliers, châssis supports des organes de manœuvre…) : durée de vie de 70 ans.
    - Bagues des paliers : durée de vie de 25 ans.
    - Joints d'étanchéité : durée de vie de 15 ans.
    - Pièces à sceller dans le génie civil : durée de vie doit être cohérente avec celle de l'ouvrage de génie civil dans lequel elles sont intégrées, soit minimum de 100 ans.

8.4.3.2. MATÉRIAUX

8.4.3.2.1. **Béton**

Le béton des ouvrages (bétons de structure et bétons immergés) est de classe C35/45, soit :

- fck = 35 MPa
- fctm = 3,2 MPa
- Ecm = 34 GPa
- Contrainte limite de compression du béton :
  - σbc = 0,45 x Fck sous combinaisons quasi-permanentes
  - σbc = 0,6 x Fck sous combinaisons caractéristiques
- Limitation d'ouverture des fissures = 0,15 mm

Les autres caractéristiques sont :

- Poids volumique :
  - 25 kN/m³ lorsque défavorable
  - 24 kN/m³ lorsque favorable

- αcc = 1,00, EC2 = 2,0 ‰, Ecu2 = 3,5 ‰, Fcd = αcc x Fck/yc avec yc = 1,5 en situation durable ou transitoire et yc = 1 en situation accidentelle.
- Pour les calculs ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton ; n = 15
- Les bétons de masse, bétons de propreté, bétons de remplissage et béton de blocage sont de classe minimale C20/25 (fck = 20 MPa, fctm = 2,2 MPa, Ecm = 30 GPa) et poids volumique yc = 23 kN/m³.
- Micro-béton et béton préfabriqué : l'utilisation de ces bétons fera l'objet d'une note justificative soumise au visa du Maître d'Œuvre.

8.4.3.2.2. Grave ciment

- Masse volumique γc = 23 kN/m³
- Résistance à la compression à 28 jours Fck = 5 MPa
- Résistance à la traction Fctm = 1,2 MPa

8.4.3.2.3. Aciers pour béton armé et pour ancrages

- fyk = 500 MPa
- εuk = 5 %
- Es = 200 GPa
- Masse volumique = 7,85 t/m³
- Coefficient partiel relatif à l'acier ys :
  - pour ELU :
    - situations durables et transitoires ys = 1,15
    - situations accidentelles ys = 1,00
  - pour ELS ys = 1,00
- Contrainte des armatures de béton armé est limitée, sous combinaisons caractéristiques à 0,80 Fyk

8.4.3.2.4. Enrochements

- Poids volumique des blocs : $\gamma_s = 2{,}6\ T/m^3$
- Blocométrie (est donnée à titre indicatif)
  - HM200/500 ou équivalent

8.4.3.2.5. Acier de la charpente métallique

- Poids volumique de l'acier : $\gamma_{acier} = 7{,}85\ T/m^3$

8.4.3.2.6. Acier des palplanches et tubes métalliques

A définir par le titulaire.

8.4.3.3. RETRAIT ET FLUAGE

(Normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Les déformations de retrait et de fluage du béton sont calculées conformément à l'article 3.1.4 et à l'annexe B2 de la norme NF EN 1992-1-1.

Les effets du fluage du béton de la dalle sont pris en compte de façon simplifiée par l'utilisation de coefficients d'équivalence dont la valeur dépend du type de chargement et de l'âge du béton au moment de l'application du chargement.

8.4.3.4. GEL/DÉGEL

L'exposition aux cycles de gel/dégel est prise en compte dans le calcul de l'enrobage minimal.

8.4.3.5. CORROSION DES STRUCTURES MÉTALLIQUES (TUBES ET PALPLANCHES)

La corrosion des structures métalliques à prendre en compte pour une durée d'utilisation de projet de 100 ans est :

- 1,20 mm pour les faces de structures dans un sol de nature non agressive ;
- 1,40 mm pour les faces de structures dans l'eau douce ordinaire.

Ces valeurs sont recommandées par l'EN 1993-5.

8.4.3.6. SÉISME

Selon les Eurocodes (décret du 22 octobre 2010), le barrage est situé en Zone 1 : sismicité très faible.

8.4.3.7. AFFOUILLEMENT

<u>En base de rideau de palplanches :</u>

Un affouillement de 0,50 m sera considéré devant l'ouvrage en situation accidentelle.

<u>En base de tubes métalliques :</u>

Le phénomène d'affouillement est dû à l'action du courant sur les pieux métalliques. On retiendra l'approche de calcul formulée par LARRAS :

➢ LARRAS

h : affouillement

D : diamètre du tube = 1 m

$$h = \frac{10}{3} D^{0,75} \quad \text{(D et h en cm)}$$

La hauteur d'affouillement prise en compte pour les ducs d'albe et pieux dépend donc de leur diamètre. Ce paramètre est défini dans les notes de dimensionnement propre de chaque élément.

8.4.3.8. NIVEAUX D'EAU

8.4.3.8.1. **Situations d'exploitation**

En situation durable, les clapets du barrage sont relevés, un écoulement déversant équivalent côté amont de niveau Retenue Normale + 0,2m est pris en compte, avec un niveau aval bas : ce niveau correspond à une retenue de projet.

- Niveau amont : 60,60 + 0,20 = 60,80 m IGN69;
- Niveau aval : 58,45 m IGN69;

Les niveaux en Seine sont variables pendant l'exploitation du site pilote. Pour les calculs, nous considérons les situations les plus défavorables et les niveaux pris en compte sont donc les niveaux extrêmes.

8.4.3.8.2. **Situations transitoire de travaux**

En phase de chantier, le niveau d'eau pris en compte, notamment pour la justification des batardeaux et des fondations profondes, correspond au niveau des eaux lors des conditions normales de chantier avec batardeau, le passage d'une crue de 120 m²/s induisant une charge hydrostatique plus faible du fait de l'affalement du barrage actuel situé en aval immédiat du chantier.

- Niveau amont : 61,10 m IGN69;
- Niveau aval : 61,10 m IGN69;

8.4.3.8.3. **Situations transitoire de maintenance**

La situation transitoire de maintenance en phase d'exploitation correspond à une situation où une passe du barrage est batardée à l'amont et à l'aval (pas d'eau sur le radier du barrage) pour effectuer une opération sur la bouchure.

Le niveau d'eau pris en compte est le suivant :

- Niveau amont : 60,6 m IGN69;
- Niveau aval : 58,45 m IGN69;
- Pas d'eau sur le radier

8.4.3.8.4. **Situations accidentelle**

La situation accidentelle correspond à une situation impossible du fait du mode de fonctionnement des clapets, mais que l'on admettra toutefois possible, à savoir une surélévation du niveau amont de 1m par rapport au niveau RN, et ce afin de vérifier la marge de sécurité existante vis-à-vis de la stabilité des ouvrages. On retiendra les cotes suivantes :

- Niveau amont : 60,60 + 1 = 61,60 m IGN69;
- Niveau aval : 58,45 m IGN69;

8.4.3.9. VITESSES D'EAU

La vitesse d'eau maximale prise en compte notamment dans les calculs des enrochements est de 2 m/s.

8.4.4. Actions et sollicitations

Les actions à prendre en compte sont :

- Les actions permanentes : poids propre des structures, poussées des terres sur les parois, les poids propres des équipements ;
- Les actions variables : charges d'exploitation, surcharges roulantes, que ce soit en période de travaux ou en phase définitive, les charges dues aux équipements à installer, les charges hydrauliques, les sous-pressions;
- Les actions climatiques : neige, gel, vent, température, etc. ;
- Le retrait, les tassements différentiels ;
- Les actions accidentelles : crues exceptionnelles, affouillement.

8.4.4.1. CHARGES PERMANENTES

On distinguera les charges provenant du poids propre de la structure, celles provenant du poids des équipements et celles provenant de la poussée des terres et de la poussée de l'eau (action de la nappe).

8.4.4.1.1. **Poids propre des structures**

(normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA)

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990, le poids propre de la structure peut être représenté par une valeur caractéristique unique calculée sur la base des dimensions nominales figurant sur les plans d'exécution et des poids volumiques définies au sous-chapitre relatif aux matériaux.

8.4.4.1.2. **Poids des équipements du barrage**

(Normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA)

Le poids propre des équipements doit être évalué en tenant compte des poids volumiques ou linéiques réels issus des études d'exécution. Les coefficients « majorateurs » et « minorateurs » sont conformes à la norme NF EN 1991-1-1 et son Annexe Nationale.

Les équipements auront un poids évalué par métré à partir des plans d'exécution.

8.4.4.1.3. **Retrait et fluage**

(Normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Les déformations de retrait et de fluage du béton sont calculées conformément à l'article 3.1.4 et à l'annexe B2 de la norme NF EN 1992-1-1.

Les effets du fluage du béton des ouvrages sont pris en compte de façon simplifiée par l'utilisation de coefficients d'équivalence dont la valeur dépend du type de chargement et de l'âge du béton au moment de l'application du chargement.

8.4.4.1.4. Poids et poussée des terres en contact avec les ouvrages

La poussée des terres sera à prendre en compte sur les structures suivant les caractéristiques géotechniques des couches de terrain en place, et des matériaux de remblai.

Sauf proposition différente et justifiée de l'entrepreneur, lorsqu'elles ne sont pas définies dans le dossier géotechnique, les caractéristiques des terres et remblais d'apport en contact avec les ouvrages sont les suivantes:

- Pour les remblais sableux :
- Poids volumique égale à 20 kN/m3,
- Cohésion nulle et angle de frottement interne 30°, module pressiométrique de 10 MPa,
- Coefficient de poussée des terres derrière tous les ouvrages déduit des tables de Caquot-Kerisel.
- Pour les remblais d'une autre nature : selon les caractéristiques de matériaux définies au chapitre Terrassement et dragage de l'Article 1 – Génie civil.

8.4.4.1.5. Pression hydrostatique

Le poids volumique de l'eau brute est de 10 kN/m³.

Accélération de pesanteur : 9,8 m/s2.

La pression hydrostatique qui s'applique sur les clapets est transmise au radier en tant qu'effort horizontal.

8.4.4.2. ACTIONS CLIMATIQUES ET THERMIQUES

8.4.4.2.1. Vent

(normes NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA)

A. Données particulières

Les paramètres à utiliser pour le calcul des effets du vent sont :

Tabl. 9 - Paramètres pour le calcul du vent

Coefficient	Valeur
Hauteur de référence Ze	Section 7 de l'EN 1991-1-4 : Ze=h
Vitesse de référence Vb,o	définie par la norme NF EN 1991-1-4/NA en fonction de la région où se situe l'ouvrage : 24m/s

Coefficient de direction Cdir	précisé dans la norme NF EN 1991-1-4/NA : 1
Coefficient de saison Cseason (en construction)	1
Catégorie de terrain	à choisir dans celles du tableau 4.1 de l'article 4.3 de la norme NF EN 1991-1-4 : II
Coefficient orographique Co(Ze)	précisé dans la norme NF EN 1991-1-4/NA : 1
Coefficients de force	précisés dans la norme NF EN 1991-1-4/NA

B. Coefficient structural CsCd

(note 2 de l'article 8.2 de la norme NF EN 1991-1-4)

L'ouvrage étant suffisamment rigide en service et en construction, il n'est pas nécessaire de procéder au calcul de la réponse dynamique de l'ouvrage. Le coefficient structural CsCd défini dans l'article 8.2 de la norme NF EN 1991-1-4 peut donc être pris égal à 1.

8.4.4.2.2. **Neige**

(normes NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3/NA)

La passerelle technique doit être justifiée vis-à-vis de la neige.

8.4.4.2.3. **Actions thermiques**

(normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA)

Les effets de la température sont déterminés conformément aux indications des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, en considérant notamment que :

- Le module du béton à prendre en compte est le module instantané,
- Le module de cisaillement des appareils d'appui en élastomère fretté est le module nominal,
- Le coefficient de dilatation thermique de la charpente métallique est fixé à 1,2.10-5m/m/C, conformément à l'alinéa (1) de l'article 3.2.6 de la norme NF EN 1993-1-1,
- Le coefficient de dilatation thermique du béton est fixé à 10-5m/m/C conformément au paragraphe (5) de l'article 3.1.3 de la norme NF EN 1992-1-1.

Pour le calcul des variations de longueur de l'ouvrage, le coefficient de dilatation thermique est fixé à 1,2.10-5m/m/C pour tous les matériaux structuraux, conformément à l'alinéa (3) de l'article 5.4.2.5 de la norme NF EN 1994-2.

A. Variations uniformes de la température

Conformément aux normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, l'ouvrage étant situé dans le département de l'Aube, les efforts dans la structure des ouvrages dus aux variations uniformes de température sont calculés avec les températures extrêmes suivantes :

- Composante de température uniforme :
  - Tmax = 40°C
  - Tmin = -30°C

B. Gradient thermique dans les appuis en béton

Conformément à l'article 6.2.2 de la norme NF EN 1991-1-5, il convient de tenir compte d'un gradient thermique linéaire de 5°C entre les faces extérieures opposées des piles en béton et de 15°C entre les faces intérieures et extérieures des murs en béton.

C. Action caractéristique de la température

L'action caractéristique de la température Tk est obtenue en combinant l'effet d'une variation uniforme de température (positive ou négative et notée VUT ci-après) et l'effet d'un gradient thermique (positif ou négatif et noté GT ci-après) de la façon suivante :

Tk = VUT + 0,75.GT ou Tk = GT + 0,35.VUT

8.4.4.3. CHARGES VARIABLES

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

8.4.4.3.1. Surcharges d'exploitation sur les piles du barrage

- Charges d'entretien sur les piles et culées du barrage : 500kg/m²

8.4.4.3.2. Surcharges d'exploitation – passerelles techniques

- Charges piétonnes sur la passerelle technique et caillebotis : 500kg/m²

8.4.4.3.3. Surcharges chantier – quai de déchargement rive gauche

- Charges en tête des palplanches : 25 kN/m²

8.4.4.3.4. Surcharges chantier – palplanches rive droite

- Charges en tête des palplanches : 25 kN/m²

8.4.4.3.5. Surcharges d'exploitation en situation durable

- Charges en tête des palplanches sur les deux rives : 10 kN/m²

8.4.4.3.6. Charges de la drome flottante

- Charge de rupture du fusible pour calcul de la drome devra être en adéquation avec les situations de chargement définie à l'article 2 (§ 2.2.1.3).

8.4.4.4. ACTIONS PARTICULIÈRES SUR LES APPUIS DANS L'EAU

Pour la prise en compte des actions définies dans le présent sous-article, les calculs sont menés avec les données générales suivantes : PHEC, RN, mentionnées dans le présent marché.

8.4.4.4.1. Chocs de bateaux

(normes NF EN 1991-1-7 et NF EN 1991-1-7/NA, ROSA 2000)

Un choc de bateau frontal et latéral est à considérer pour les piles du barrage.

- Choc frontal : 2000 kN
- Choc latéral : 1000 kN
- Cote d'application : 61,20 m IGN69

8.4.4.4.2. Chocs de corps flottants

Un choc de corps flottant est à considérer pour les piles du barrage.

- Masse du corps flottant : 2 tonnes
- Vitesse : 1,5 m/s
- Cote d'application : entre mi-hauteur et RN amont

8.4.5. Hypothèses – Cas de charges de génie civil

8.4.5.1. SOLLICITATIONS

Les sollicitations à considérer sur les différentes parties d'ouvrage sont définies ci-après. Dans tous les cas, les sollicitations sont considérées sur la base des plans joints au présent CCTP.

8.4.5.1.1. Barrage et passe à poissons

Les éléments de génie civil du barrage et de la passe à poissons sont soumis aux charges suivantes, en plus de leurs poids propres :

- Eléments de superstructure (verticaux/horizontaux):
  - Poids propres des équipements électriques et mécaniques ;
  - Charges d'exploitation sur les piles ;
  - Charge apportée par la passerelle, les escaliers et garde-corps… ;
  - Poussée des terres sur les voiles extérieurs, y compris due aux surcharges ;
  - Charges hydrostatiques ;
  - Charge apportée par les batardeaux amont et aval lors du batardage de maintenance
  - Actions climatiques ;
  - Actions thermiques.
  - Chocs accidentels de bateaux et corps flottants
- Radier
  - Poids propres des équipements électriques et mécaniques ;
  - Charges apportées par les piles ;
  - Charges hydrostatiques ;
  - Charge apportée par les batardeaux amont et aval lors du batardage de maintenance
- Palplanches

- Poussée des terres sur les voiles extérieurs, y compris due aux surcharges ;
- Charges hydrostatiques ;
- Surcharges travaux;
- Surcharges d'exploitation;

- Fondations :
  - Descente de charge des piles du barrage en phase d'exploitation,
  - Sous-pressions hydrauliques en phase de chantier,

8.4.5.1.2. **Passerelles métalliques**

Les éléments de génie civil de la passerelle métallique sont soumis aux charges suivantes, en plus de leurs poids propres :

- Poids propres des équipements de la passerelle,
- Surcharges d'exploitation sur la passerelle,
- Actions climatiques,
- Actions thermiques

8.4.5.2. COMBINAISONS D'ACTIONS

Les combinaisons d'actions prises en compte seront à proposer par le Titulaire selon les normes NF EN 1990, NF EN 1990/A1, NF EN 1990/NA et NF EN 1991/A1/NA, et seront soumises à la validation du Maître d'œuvre.

8.5. MÉTHODE DE JUSTIFICATION DES DIFFÉRENTS OUVRAGES

8.5.1. Justification des palplanches (batardeaux et palplanches permanentes)

(Norme NF P 94-282)

Les hypothèses de sol et de niveaux d'eau à prendre en compte dans les justifications des palplanches sont soumises au visa du maître d'œuvre avant établissement de la note de calcul des batardeaux.

Toutes les phases d'édification doivent être justifiées et les caractéristiques des sols précisées.

Les vérifications à effectuer sont :

- Vérification de la fiche vis-à-vis :
  - Du défaut de butée ;
  - De la boulance (pour les batardeaux provisoires);
  - Du renard (pour les batardeaux provisoires)
- Vérification de la résistance de la palplanche
- Vérification de la résistance des butons
- Vérification de la résistance des liernes

- Vérification de la déformation des rideaux
- Vérification de la stabilité des berges afin de respecter la première mise en place des palplanches

Les calculs devront être réalisés suivant la norme NF P 94-282.

Pour la justification en phase travaux des batardeaux, l'effet stabilisateur du bouchon immergé (côté butée) est pris en compte dans le calcul de poussée.

Le bouchon immergé est considéré comme un remblai de bonne qualité dans le modèle de calcul.

Les valeurs suivantes sont appliquées aux flèches maximales admissibles (en phase chantier) pour les ouvrages à réaliser :

Ouvrage	Flèche admissible
Batardeau provisoire	15 cm
Soutènement de berge permanent	10 cm (fin de vie)

En phase d'exploitation, le déplacement maximal admissible pour le soutènement permanent est de 3 cm.

8.5.2. Justification des fondations

(Normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

8.5.2.1. CLASSES D'EXPOSITION ET ENROBAGE MINIMAL DES FONDATIONS

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents éléments de fondation au sens des normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ainsi que l'enrobage des aciers passifs, cnom, associés aux fondations profondes.

Partie d'ouvrage	Classe d'exposition	c_{nom} (mm)
Fondations profondes	XC2	70

Tabl. 10 - Classes d'exposition des fondations

8.5.2.2. MICROPIEUX DU BARRAGE ET DE LA PASSE À POISSONS

Les justifications des fondations profondes du barrage et de la passe à poissons sont menées conformément aux règles décrites dans la norme NF P 94-262.

Les micropieux sont justifiés vis-à-vis des deux critères suivants :

- Portance des micropieux vis-à-vis de la traction (sous-pressions) ;
- Stabilité au soulèvement (UPL) : l'effet stabilisateur du bouchon immergé est pris en compte dans le calcul au soulèvement.
- Stabilité d'ensemble (calcul à l'arrachement) ;
- Résistance interne des micropieux ;

En pied, le titulaire suppose les fondations encastrées et bloquées en translation suivant leur axe.

En tête, le titulaire suppose les micropieux encastrés dans le bouchon immergé.

Les hypothèses pour le calcul des fondations profondes sont proposées par le titulaire en fonction des éléments présents dans le mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

8.5.3. Justification des piles et du radier du barrage et de la passe à poissons

Les ouvrages doivent être justifiés aux différentes situations et configurations du projet et cela pour la phase chantier et de service.

Les vérifications doivent également être effectuées conformément aux recommandations pour la vérification des barrage poids du CFBR, octobre 2012.

La justification du radier du barrage et de la passe à poissons s'effectue conformément aux indications de la norme NF EN 1997-1, de son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, et de la norme de dimensionnement NF P 94-261, relative aux fondations superficielles.

Les hypothèses pour le calcul des fondations superficielles sont conformes à la norme NF P 94-261 et sont proposées par le titulaire en fonction des données géotechniques présentées au présent CCTP, et celles issues de la mission G3.

Le radier et les semelles sont justifiés vis-à-vis de :

- Poinçonnement,
- Renversement,
- Glissement,
- Décompression du sol,
- Flottaison.

Outre les justifications de résistance, la note de calcul fournit le calcul des tassements et des déplacements horizontaux.

Le bouchon immergé n'est pas pris en compte dans le calcul du radier de la station.

Les piles du barrage sont justifiées vis-à-vis de :

- La stabilité externe ;
- La stabilité interne (ferraillage) ;

8.5.3.1. CLASSES D'EXPOSITION ET ENROBAGE MINIMAL DES OUVRAGES

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents éléments de génie civil du barrage et de la passe à poissons, au sens des normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ainsi que l'enrobage des aciers passifs, cnom, associés à ces parements.

Tabl. 11 - Classes d'exposition des piles et radier du barrage

Parement	Classe d'exposition	c_{nom} (mm)
Plateformes et superstructure hors eau	XF4	55
Parements non immergés	XF1	55
Parement immergés	XC2	55
Radier et semelles	XC2	55

8.5.3.2. RÈGLES GÉNÉRALES RELATIVES AU CALCUL DU GÉNIE CIVIL

L'ouvrage est calculé à l'aide d'un programme proposé par le titulaire et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les calculs sont conduits selon l'Eurocode 2. L'ouvrage fait l'objet de justifications à l'ELS et à l'ELU. Ces justifications concernent :

- La résistance des voiles et dalles aux contraintes normales, contraintes de cisaillement et contraintes de flexion auxquelles elles sont soumises;
- La maitrise de la fissuration des parties en béton : les valeurs limites d'ouverture des fissures wmax et la combinaison d'actions ELS à considérer indiquées à l'article 7.3 de la norme NF EN 1992-2, pour les classes d'exposition définies au présent CCTP,

Les justifications en flexion des éléments en béton armé sont menées conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- Pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton est pris égal à n = 15 pour les bétons courants et 9 pour les BHP,
- La contrainte de compression du béton est limitée à 0.45 fck sous combinaisons ELS quasi permanentes et à 0.60 fck sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques,
- Pour la justification de la maitrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.15 mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- La contrainte des armatures de béton armé est limitée à 300 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques.

Typologie de l'étanchéité des ouvrages en béton : « Type A » : ouvrage en béton non revêtu.

Cette typologie est détaillée en fonction de la classe de paroi par les tableaux de typologie du fascicule 74.

Ces tableaux s'appliquent aux ouvrages justifiés par le calcul selon la norme NF EN 1992-3 (Eurocode 2 –Partie 3) et son annexe nationale NF EN 1992-3/NA.

Pour la partie du radier en béton fibré (zone de dissipation), la norme NF P 18-710 est destinée à être utilisé conjointement avec les 2 autres normes relatives au BFUP :

- La norme NF P 18-470 (Bétons - Bétons fibrés à ultra-hautes performances - Spécifications, performance, production et conformité – Juillet 2016) ;
- Cette norme donne les informations nécessaires à la prescription du matériau BFUP pour des applications structurelles ou de protection vis-à-vis d'environnements agressifs.
- Elle correspond à une adaptation au BFUP de la norme NF EN 206/CN (norme relative aux bétons traditionnels).
- La norme NF P 18-451 « Exécution des structures en béton – Règles spécifiques pour les BFUP ». Cette norme fournit les dispositions à mettre en œuvre pour l'exécution des structures en BFUP.

Le Béton Fibré à Ultra-hautes Performances (BFUP) fait l'objet d'une norme spécifique pour son dimensionnement : la norme NF P 18-710 « Complément national à l'Eurocode 2 –Calcul des structures en Béton : règles spécifiques pour les BFUP » (Avril 2016).

La composition et l'épaisseur de béton fibré doivent être justifiées vis-à-vis de l'abrasion.

8.5.3.3. JUSTIFICATION DES SCELLEMENTS CHIMIQUES

La conception et la vérification doivent être conforme à la partie 5 du guide d'agrément technique européen (ETAG) n°001.

8.5.4. Justification des passerelles métalliques

L'ouvrage est calculé à l'aide d'un programme proposé par le titulaire et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les calculs sont conduits selon l'Eurocode 3. L'ouvrage fait l'objet de justifications à l'ELS et à l'ELU. Ces justifications concernent :

- Les sections des poutres métalliques des passerelles (calcul flexion, cisaillement, déversement, flambement);
- La déformée des poutres métalliques des passerelles;

8.5.5. Justification des appareils d'appui

(Normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2, NF EN 1337-3 et NF EN 1337-5)

8.5.5.1. GÉNÉRALITÉS

Pour la détermination des réactions d'appui verticales au niveau des appareils d'appui, le titulaire tient compte des coefficients de répartition transversale et des coefficients de majoration dynamique des charges d'exploitation, quand il en est prévu.

Pour la justification des appareils d'appui sur culées, ces dernières sont supposées bloquées par les dalles de transition frottant dans les remblais, et donc non déplaçables.

8.5.5.2. COMPLÉMENTS CONCERNANT LES APPAREILS D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ

Les appareils d'appui sont justifiés comme indiqué dans les normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2 et NF EN 1337-3, dans la note d'information relative à l'application nationale de la norme NF EN 1337 éditée par le Sétra en décembre 2006 et dans le chapitre 3 du document intitulé "Les appareils d'appui en élastomère fretté : utilisation sur les ponts, viaducs et structures similaires – Guide technique" édité par le Sétra en juillet 2007, en notant que:

- Les demi-feuillets extérieurs peuvent être pris en compte dans le calcul ;
- Des feuillets de 10 mm sont possibles ;
- L'épaisseur des frettes peut être prise au moins égale à 2 mm ;

S'agissant de l'application de la norme NF EN 1337-3, l'attention du titulaire est également attirée sur le fait que:

- Pour l'application de la clause 4.3.1.1, la valeur de module G = 0.9 est applicable ;
- Pour l'application de la clause 4.3.1.3, les exigences relatives aux très basses températures ne sont pas applicables ;
- Pour l'application de la clause 4.3.3, le niveau d'essai 3 n'est pas exigé ;
- Pour l'application de la clause 4.3.5, seul l'essai décrit dans la clause 4.3.5.2 est exigé ;
- L'essai d'adhérence en cisaillement PTFE/élastomère prévu au 4.3.7 est requis ;
- Pour l'application de la clause 5.3.3.a, la valeur de □m = 1 est applicable ;
- La vérification sous les angles de rotation prévue au 5.3.3.4 est à faire à l'ELU ;
- Pour l'application de la clause 5.3.3.6, par souci de simplification, on applique dans la formule (15) la réaction maximale sous combinaison ELU fondamentale et avec un module G égal à 0.9 ;
- Seule la valeur de Kl = 1.0 est à prendre en considération ;
- Pour le calcul du coefficient de frottement, l'ouvrage n'étant pas situé en atmosphère tropicale, le facteur correctif de 2/3 ne doit pas être pris en compte ;
- Les rotations αa et αb doivent inclure un défaut de pose d'une valeur égale à 0.003, qui est ajouté à la plus grande de ces rotations.

8.5.6. Justifications des ouvrages provisoires supportant une partie de l'ouvrage

(Norme NF EN 13670/CN, art. 5.3 du fascicule 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications des 5.1 et 5.3 de la norme NF EN 13670/CN et à celles de l'article 5.3 du fascicule 65 du CCTG.

Le champ d'application de cet article du fascicule 65 du CCTG est étendu aux ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation de l'ossature béton ou métallique. Pour ceux-ci, on calculera les actions exercées par les parties d'ouvrages en cours de déplacement en tenant compte du coefficient de frottement des appareils d'appui ainsi que de l'inclinaison et des irrégularités éventuelles des surfaces de roulement ou de glissement en contact avec les appareils d'appui.

Si les flèches maximales de l'ouvrage provisoire sous l'action du béton frais dépassent la valeur limite de l/2000 + 2 cm sans être supérieure à l/300 (l est la portée exprimée en centimètres), il

convient de justifier la fissuration durant le coulage du béton selon les méthodes définies dans la section 7 des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA.

8.5.7. Justification des équipements

8.5.7.1. JOINTS DE DILATATION

La détermination du souffle des joints de chaussée est faite selon la méthode exposée dans le document "Joint de chaussée des ponts-routes - Document technique" édité par le Sétra en 1986.

Les distances entre les parties béton doivent respecter à tout moment de la vie de l'ouvrage, la valeur minimale de 2 cm.

Le réglage des joints de chaussée est déterminé en tenant compte de la température et des déformations différées déjà effectuées au moment de la pose.

8.5.7.2. GARDE-CORPS

Les garde-corps pour piétons sont soumis aux conditions normales et courantes d'utilisation, conformément à la norme XP P 98-405.

8.5.7.3. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES

La description des charges liées aux équipements fournis par un autre lot (pompes, vannes, appareils de manutention) seront transmises à le Titulaire sur la base des équipements qui auront été retenus et qui auront été validés par le Maître d'Œuvre.

La description des charges liées aux équipements fournis par le Titulaire (escaliers, trappes, passerelle,..) sera prise sur la base des équipements qui auront été retenus par le Titulaire et qui auront été validés par le Maître d'Œuvre.

Les charges à considérer sont : le poids en charge avec charges statiques, et charges dynamiques.

Les structures porteuses des appareils de manutention devront être calculées en tenant compte d'un coefficient dynamique des charges à minima égal à 1,5.

Les justifications tiendront compte des charges locales et des efforts particuliers apportés par les différents appareillages en service, notamment les phénomènes vibratoires.

Sur les planchers des locaux techniques, il sera également considéré une surcharge minimale de 500 kg/m², complémentaire aux charges des équipements.

Les massifs supports des machines, et les structures qui les supportent, devront avoir une rigidité suffisante pour éviter les vibrations.

Dans le cadre de ses études d'exécution, Le titulaire fournira les plans de chargement des différentes parties de structures.

Le titulaire devra détailler :

- Les équipements retenus ;
- Les dispositions particulières de pose et leurs implications sur le génie civil ;
- Le poids propre ;

- Les poids en fonctionnement (par exemple poids en charge pour la grue) ;
- Les efforts dynamiques, ainsi que l'orientation et le sens de ceux-ci.

8.5.8. Justification des enrochements

Les enrochements de protection des talus, et le lit d'enrochements en aval du barrage sont justifiés par rapport à la vitesse d'entraînement des blocs.

Les calculs sont faits suivant la norme AFNOR NF EN 13383 Enrochements.

8.5.9. Justification des tubes de la drome flottante et du système de guidage

Les hypothèses de sol et de niveaux d'eau à prendre en compte dans les justifications des tubes métalliques sont soumises au visa du maître d'œuvre avant établissement de la note de calcul des batardeaux.

Toutes les phases d'édification doivent être justifiées et les caractéristiques des sols précisées.

Les vérifications à effectuer sont :

- Vérification de la fiche vis-à-vis :
  - Du défaut de butée ;
  - De la portance ;
- Vérification de la résistance des tubes ;
- Vérification de la déformation des tubes.

Les calculs devront être réalisés suivant la norme NF P 94-282 et suivant les recommandations du ROSA 2000.

La flèche maximale admissible pour les pieux de la drome flottante est limitée à :

	Combinaisons			
	Fréquente (ELS)	Caractéristique (ELS)	Fondamentale (ELU)	Accidentelle (ELU)
Déplacement		25 cm	45 cm	75 cm

Les épaisseurs d'acier sacrifiées à la corrosion sont prises en compte conformément aux prescriptions des tableaux 4.1 et 4.2 de la norme NF EN 1993-5 et de la clause 4.4(1) de la norme NF EN 1993-5/NA, avec les hypothèses suivantes :

- Sols naturels intacts ;
- Durée de vie de 50 ans pour les tubes de la drome.

8.5.10. Justification de la drome flottante

Le titulaire devra fournir :

- Note de calcul de dimensionnement mécanique de la drome et de son fusible ;
- Note calcul hydraulique : perte de charge et effort appliqués à la drome en fonction du débit ;
- Les plans d'exécution, y compris les plans des appuis et ancrages dans le génie civil.

8.6. CONTRÔLES ET VISA DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

Tous les documents relatifs aux études d'exécution devront être soumis au visa du Maître d'Œuvre préalablement à l'exécution, notamment pour le contrôle de la conformité aux principes décrits par les plans du dossier de consultation.

Toutefois, le visa du Maître d'Œuvre n'atténuera en rien la responsabilité du titulaire en ce qui concerne les fournitures et les dessins d'exécution. Cette responsabilité ne sera pas non plus dégagée du fait des modifications prescrites par le Maître d'Œuvre, sauf en ce qui concerne les inconvénients résultant de ces modifications qui auront été signalées par écrit par le Titulaire.

Les délais des différents VISA et reprise par le titulaire sont précisés dans le CCAP.

Le VISA du maitre d'œuvre sera qualifié :

- VSO : validation du document sans observations ; dans le cas d'un plan il devient « bon pour exécution » ;
- VAO : validation du document avec observations ; les observations sont à prendre en compte dans une nouvelle version du document, mais les travaux concernés peuvent commencer avec prise en compte des commentaires ;
- VAR : refus du document, il est à resoumettre au MOE pour validation ;
- REF : refus du document, pour erreur d'acheminement ou document non soumis à visa.

Le titulaire est responsable du retard dans l'exécution des travaux résultant, le cas échéant, de la remise tardive des dessins, des corrections et des compléments d'études nécessaires pour leur mise au point.

8.7. PLANS D'EXÉCUTION

Le titulaire est tenu d'établir les plans d'exécution des ouvrages.

Ces plans d'exécution satisfont notamment aux stipulations du fascicule 65 et 66 du CCTG.

Tout ouvrage ou partie d'ouvrage ne peut recevoir un commencement d'exécution que lorsque tous les plans et notes qui le définissent sont fournis par le titulaire et visés par le Maître d'Œuvre. Toutefois, ce visa peut être précédé d'un accord de principe mentionné au compte rendu de chantier.

Les plans d'exécution destinés au chantier devront comporter tous les éléments nécessaires à la réalisation des ouvrages bruts finis (trous, chanfreins, réservations, etc.).

Sur ces plans d'exécution seront également portés, outre les dimensions de fabrication, les tolérances de planéité, rectitude, horizontalité, verticalité, les jeux d'assemblage et de fonctionnement avec les écarts minimaux et maximaux acceptables, les qualités de matériaux des différentes pièces, les classes des soudures et le type de contrôles non destructifs à pratiquer sur celles-ci, les valeurs des états de surface à obtenir pour les pièces usinées suivant la norme ISO/R 468. Seront également portés sur les plans les masses des ensembles, des ensembles partiels et des pièces de détail ainsi que les surfaces à peindre des structures importantes.

Ces plans seront également accompagnés des nomenclatures des pièces constitutives.

9. TRAVAUX PRÉPARATOIRES ET À L'IMPLANTATION DES OUVRAGES

9.1. REPÈRES DE NIVELLEMENT

La fixation des repères de nivellement s'effectue par scellement ou par collage. En cas de scellement, le repère est fixé dans un trou réalisé mécaniquement à un emplacement préservant les aciers de l'ouvrage de tout endommagement. Après nettoyage de ce trou par soufflage, il est scellé à l'aide d'un produit de scellement titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique. Les repères mis en œuvre avec des chevilles autoforeuses ou à expansion sont interdits.

En cas de collage, le produit de fixation est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

9.2. IMPLANTATION PIQUETAGE

9.2.1. Précision

A défaut de toute autre précision dans les chapitres concernés, toutes les implantations devront être faites avec le degré de précision nécessaire à la parfaite fonctionnalité de l'ouvrage et de ses équipements.

9.2.2. Polygonale de référence

La polygonale de référence est à mettre en place par le titulaire et sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

9.2.3. État des lieux et piquetage des ouvrages

A son arrivée sur le site, le titulaire établit l'état des lieux topographiques dans l'emprise des ouvrages à réaliser et le piquetage de ces derniers. Le piquetage sera réalisé à partir des plans fournis au DCE. Il transmet au Maître d'œuvre toute différence pouvant apparaître entre implantation réelle et théorique fournie à partir des plans du DCE.

Le piquetage sera effectué par un géomètre expert. Les frais sont à la charge du titulaire. Un procès-verbal signé par les parties sera établi. L'ensemble des travaux topographiques (état des lieux, piquetage des ouvrages) sera rattaché en coordonnées XYZ selon le référentiel LAMBERT 93. L'attention du titulaire est portée sur le fait que certains documents/productions mis à disposition dans le présent marché ont été établis dans le système Lambert I.

L'implantation et le piquetage des ouvrages seront conformes à l'article 12 du fascicule 2 du CCTG.

Le titulaire sera responsable de la bonne conservation des repères mis en place. Il devra avoir sur le chantier des niveaux, théodolites, chaînes, équerres, jalons, piquets etc. nécessaires à l'implantation de l'ouvrage.

Les repères topographiques devront être protégés.

9.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- Les prestations définies à l'article D1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte "Définition technique des prestations" du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations,
- La mise en place et la maintenance de la base vie est à la charge du titulaire (les installations et baraquements), conformément à l'article 9.2 de la norme NF EN 1090-2+A1,
- La mise en place et l'entretien des clôtures, du portail d'accès ainsi que des sanitaires et des bungalows (salle de réunion, etc…).
- Toutes les installations nécessaires à la réalisation des ouvrages : grues, centrale à béton…
- Les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- Les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- Mise en place de bennes à déchets tri sélectif (fourniture des bennes, transport, mise décharge,…) ;
- Une embarcation armée ainsi que des bouées, pour assurer la sécurité des travaux en site aquatique.

Les installations de chantier, notamment la base vie, doivent être non inondables, soit au-dessus de la cote des Plus Hautes Eaux Connus 62,23m IGN69 + 30 cm (soit à 62.53 m NGF)

La cote du Terrain Naturel étant en moyenne à 61,20 m IGN69, le titulaire doit prévoir de mettre en place des installations « surélevées », au moyen d'une technique de type construction sur pilotis, massifs, que le titulaire soumettra à la validation du Maître d'œuvre. Cette surélévation ne peut pas être réalisée par un remblai ou un corps plein, afin de ne pas créer un obstacle à l'écoulement de la crue.

Le titulaire à la charge de la gestion de la zone notamment :

- Toutes les mesures nécessaires pour s'installer dans une zone inondable ;
- Fourniture et mise en place de revêtement des plateformes ;
- Fourniture et mise en place des bungalows ;
- Repli des installations de chantier et remis en état ;
- Entretien quotidien et maintien en état des installations ;
- Affectation et maintien en état des zones de stockage ;
- Gestion des déchets par mise en place de bennes pour chaque type de déchets ;
- Installation des moyens de levages collectifs (grue) ;
- Gestion des livraisons sur la zone et affectation des créneaux de livraison ;
- Affichage chantier
- Maintien des accès chantier à l'intérieur de la zone.

9.4. PRÉPARATION DES EMPRISES TRAVAUX

Dans le cadre de la préparation des emprises travaux, le titulaire intégrera les éléments suivants :

- Il est réputé avoir, avant remise de son offre, procédé sur le site à des reconnaissances de terrain lui permettant d'apprécier au mieux les contraintes de site et les ouvrages avoisinants.
- L'offre du titulaire sera donc réputée tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance, et comprendre explicitement ou implicitement tous les travaux accessoires et autres nécessaires.
- A noter, à ce sujet, qu'une visite obligatoire a été réalisée par le titulaire dans le cadre de la remise de son offre.
- Il devra prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer lors de l'exécution des travaux, aucune détérioration aux existants.

9.4.1. Débroussaillage et dessouchage

Les travaux de déboisement des emprises mises à disposition par le Maître d'ouvrage sont réalisés dans le cadre d'un marché spécifique. Le titulaire disposera donc d'emprises déboisées et dessouchées.

De même les principaux foyers d'espèces invasives auront été éradiqués au démarrage des travaux préparatoires du titulaire.

Un défrichement sera néanmoins à prévoir en cas de repousse des broussailles au moment de la libération des emprises.

Il est interdit de brûler sur place les végétaux. Ils seront évacués en décharge au fur et à mesure de l'avance des travaux.

En cas de nécessité de travaux de fauchage/ débroussaillage / décapage supplémentaires, ces travaux comprendront :

- Le fauchage des surfaces enherbées ;
- Le débroussaillage des arbustes de diamètre < 10 cm ;
- L'enlèvement du système racinaire et l'évacuation des arbres et souches selon une filière de valorisation agrée.
- Le décapage de la terre végétale ou des couches superficielles sur 30 cm.

Les surfaces fauchées, débroussaillées ou décapées seront comptabilisées contradictoirement au mètre carré effectivement réalisé.

Les travaux de dessouchage d'arbres comprennent :

- Le défrichement sur une bande de 1 m aux abords immédiats de la zone des travaux ;
- Le dessouchage au moyen d'engins mécaniques des souches marquées par le Maître d'œuvre ;
- L'évacuation des souches en un lieu de décharge approprié ;
- La purge du système racinaire des arbres abattus sur les abords immédiats du barrage ;

9.4.2. Démolition et enlèvement des ouvrages, blocs rocheux et constructions existantes

Les travaux de préparation des emprises incluent l'ensemble des travaux de démolition et/ou d'enlèvement des éléments présent sur les emprises. Cela inclut de manière non exhaustive : blocs rocheux, clôtures, buses,

Les travaux de démolition des ouvrages devront respecter les différentes réglementations les concernant, notamment :

- Les réglementations locales concernant les démolitions, ou à défaut, les instructions des services publics concernés ;
- Toutes les réglementations concernant la sécurité ;
- Tous les textes relatifs à l'hygiène et à la sécurité sur les chantiers, à la protection de l'environnement, aux limitations des bruits de chantier, etc.…

9.4.3. Mise en place des protections pour l'environnement

A son arrivée sur le site, le titulaire met en place les protections et exécute les mesures de protection prescrites à l'Article 6..

L'ensemble des prescriptions de l'Article 6 et du chapitre 6 Article 0 s'appliquent.

Ces protections devront être maintenues en état par le titulaire pendant toute la durée du chantier. Le titulaire mettra en place un référent environnement qui s'assurera de la bonne exécution, et du maintien en état des mesures de protections prévues. Il rend compte au Maître d'œuvre et au Maitre d'ouvrage de son activité.

10. AMÉNAGEMENTS ET OUVRAGES PROVISOIRES DE CHANTIER

10.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER TERRESTRE

La zone étant très sensible sur le plan de l'environnement, l'utilisation d'autres emprises que celles définies ci-après par le titulaire sur le site n'est pas autorisée. Si les emprises ne sont pas suffisantes, le titulaire se chargera à ses frais de trouver d'autres emprises se situant hors du site des travaux, et devra obtenir les autorisations nécessaires.

Le titulaire prévoira les travaux nécessaires pour permettre la bonne circulation de ses engins par tout temps sur ces emprises. Les aménagements faits en ce sens devront être déconstruit à la fin des travaux, et les terrains devront être remis en état d'origine. Les éventuels travaux de rénovation et/ou confortements des ponceaux d'accès en rive gauche pourront être conservés sous réserve de l'accord avec la mairie de la Motte Tilly.

10.1.1. Localisation des emprises

10.1.1.1. EMPRISES ENVISAGEABLES EN RIVE GAUCHE POUR LA BASE VIE RAPPROCHÉE

Aucune parcelle n'appartient à VNF sur cette rive. VNF ne dispose que du domaine public fluvial (DPF), qui concerne le lit de la Seine et ses berges jusqu'au plenissium flumen. Deux emprises sont envisageables :

- **Emprise RG 1** : Parcelle ZL 97 de la commune de la MOTTE-TILLY. VNF a obtenu un accord d'utilisation avec la Mairie de la MOTTE-TILLY. Cette parcelle sera préalablement débroussaillée et déboisée par VNF. La surface disponible est d'environ 1800 m².
- **Emprise RG 2** : Parcelle ZL 8 appartenant à CEMEX. La surface disponible est d'environ 3500 m².



Fig. 49. Emprises envisageables en rive gauche

Il est précisé que ces deux emprises sont inondables, et ne sont pas surélevées pour être hors crue. Les installations de chantier, matériaux et matériels qui ne peuvent pas être enlevées en moins de 48 heures devront être mis hors niveau de crue par le titulaire.

Emprises envisageables en rive gauche pour la base vie principale

Les parcelle pour la base vie principale (2 options) sont les suivantes :

- Option 1 : Parcelle ZK 126 : cette parcelle est en zone rouge du PPRI (zone inondable), cette parcelle peut accueillir les bungalows de chantier mais des dispositions spécifiques devront être prises par le titulaire pour permettre son évacuation en crue et pour mettre hors crue les bungalows ;

- Option 2 : Parcelle C864 est hors crue et semble la plus probable à ce stade du projet pour accueillir le base vie.



Fig. 50. Localisations des 2 options pour la base vie « éloignée »

Les installations de chantier, matériaux et matériels qui ne peuvent pas être enlevées en moins de 48 heures devront être mis hors niveau de crue par le titulaire (concerne l'option 1).

10.1.1.2. EMPRISE DISPONIBLE EN RIVE DROITE DU BARRAGE

Une emprise est disponible pour la mise en place d'installations de chantier en rive droite du barrage. Il s'agit de la parcelle OD1790 appartenant à VNF (env. 3000m²) à proximité immédiate du barrage. Cette parcelle est alimentée en électricité, mais n'est pas raccordée en eau potable, ni en assainissement et en réseau télécom.



Fig. 51. Emprise VNF disponible en rive droite du barrage

Il est rappelé que l'accès à cette zone par voie terrestre n'est pas autorisé par le chemin de halage bordant le bras de la Seine et par la commune de Beaulieu, ni par les parcelles qui bordent la parcelle de VNF. La zone en rive droite étant très sensible également sur le plan de l'environnement, l'utilisation d'autres emprises situées en dehors des limites ci-dessus par le titulaire sur le site n'est pas autorisée.

10.1.1.3. EMPRISE VNF DISPONIBLE À L'EXTÉRIEUR DU SITE DES TRAVAUX

VNF possède une zone de stockage sur la commune du MERIOT, rue de BEAULIEU à environ 2km du site des travaux (entre le canal de dérivation et la voie ferrée). Il s'agit de la parcelle ZC 60. Cette zone est non clôturée et non surveillée. La surface disponible de stockage est d'environ 3600 m².



Fig. 52. Emprise de VNF disponible à l'extérieur du site des travaux

Cette zone ne possède pas de quai ou d'appontement sur le canal de Beaulieu. Le stationnement et le transbordement par le canal de Beaulieu au voisinage de cette emprise ne sont pas autorisés.

L'accès à cette zone nécessite le franchissement de deux ponts. Le titulaire se renseignera au préalable auprès des propriétaires des ouvrages sur les capacités de tonnage et leurs gabarits, dans le cas où celui-ci envisage d'utiliser cette emprise.

Il est à préciser que cette emprise est inondable en cas de crue. Cette zone ne peut donc être utilisée que pour du stockage de courte durée.

10.1.2. Base vie et aménagements associés

Au stade de la consultation, la parcelle de la base vie n'est pas validée par VNF (discussions en cours avec la commune de la Motte-Tilly).

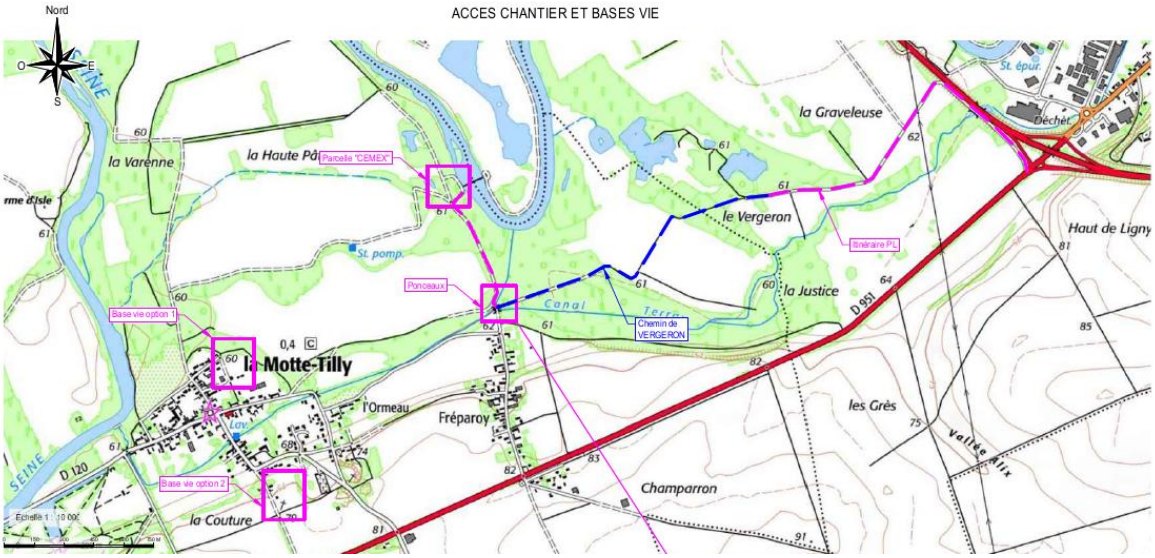


Fig. 53. Accès et sites dédiés au chantier

A ce stade, les parcelles suivantes seront disponibles pour une base-vie :

- la base vie « rapprochée » et les aménagements associés sont à prévoir par le titulaire sur la parcelle ZL 97. Selon l'organisation du titulaire, celle-ci pourra également être développée sur la parcelle ZL 8 en évitant et balisant les surfaces de zones humides de cette parcelle (cf §6.15.8). Cependant le propriétaire Cemex (ZL8) n'autorise aucun algeco sur la parcelle d'accès ZL97 proriété de la commune est très contrainte en termes de surface et ne permettra pas d'accueillir tous les algeco nécessaire à la base ve.

- Une base-vie « principale » sera prévue sur l'un des deux sites suivants :

    - Option 1 : Parcelle ZK 126 : cette parcelle est en zone rouge du PPRI (zone inondable), cette parcelle peut accueillir les bungalows de chantier mais des dispositions spécifiques devront être prises par le titulaire pour permettre son évacuation en crue et pour mettre hors crue les bungalows ;

    - Option 2 : Parcelle C864 est hors crue et semble la plus probable à ce stade du projet pour accueillir le base vie.

D'une façon générale le titulaire prévoira dans son offre et pour la durée globale de l'opération, la réalisation, l'entretien, la gestion, le repli et la remise en état des aménagements et installations communes de chantier qu'il met en œuvre ainsi que l'ensemble des frais correspondants et inhérents à ces prestations (branchements provisoires notamment).

Le titulaire fournira un plan de ces installations et détaillera dans son offre la stratégie d'installation qu'il compte mettre en œuvre. L'emplacement des installations de chantier est décrite en annexe et sera finalisée en accord avec le Maître d'Ouvrage.

Le titulaire prévoira, pour ses employés, des locaux faisant office de vestiaires / réfectoire. Ils seront pourvus de bancs et tables, avec armoires métalliques fermées à clé, réchaud, toilettes et système de traitement des eaux usées si nécessaire préalablement soumis à l'accord du Maître d'œuvre et selon les règles écrites au PPSPS validées par le Coordonnateur de sécurité.

Le titulaire assurera l'ensemble des dépenses de fonctionnement (climatisation, éclairage, électricité, téléphone, eau potable, WC, gardiennage, etc.) de l'ensemble de ses locaux.

Le projet d'installation de la base vie sera soumis à la validation du SPS lors des études d'exécution.

La base vie sera installée conformément à la Directive 92/57/CEE du Conseil, du 24 juin 1992, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé à mettre en œuvre sur les chantiers temporaires ou mobiles (huitième directive particulière au sens de l'article 16 paragraphe 1 de la directive 89/391/CEE).

La base vie « principale » comprendra à minima les équipements décrits ci-après.

- Un local vestiaire pour le personnel de chantier et le stockage des EPI ;
- Un local pour la prise des repas ;
- Un local pour les réunions de chantier : table et chaises de capacité minimum de 15 personnes ;
- Des installations sanitaires : douche, lavabo, WC.

Les installations sanitaires seront conçues et entretenues afin d'éviter tout risque d'atteinte à l'environnement, et en adéquation avec les conditions de travail du personnel. Il s'agira de wc chimiques dont les déchets seront exportés par un prestataire spécialisé (à la charge du titulaire). Les eaux grises seront exportées avec les déchets des wc chimiques.

Pour l'assainissement des eaux usées, la base vie sera équipée d'une fosse septique. L'installation de la base vie et de la plateforme de chantier se fera sur l'emprise suivante (environ 1800 m²), en rive gauche de la Seine.

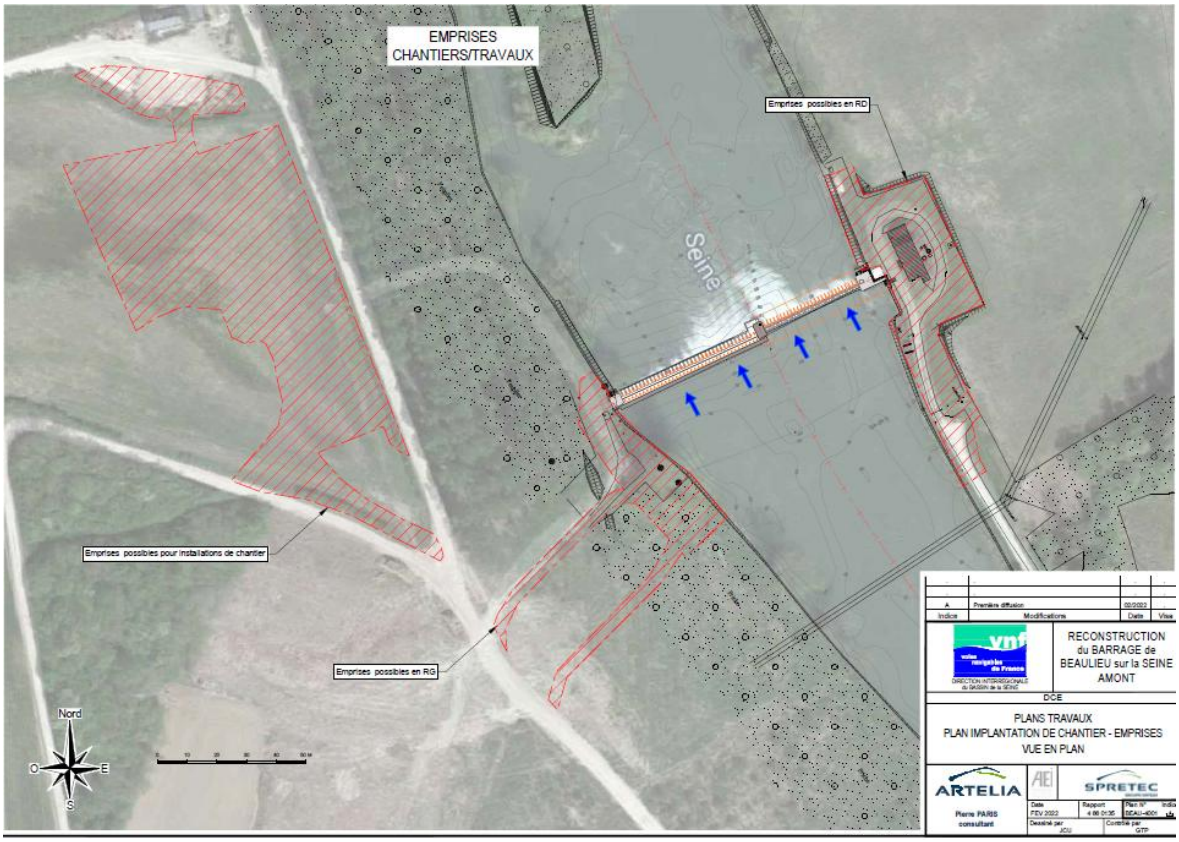


Fig. 54. Localisation des emprises chantiers/travaux « rapprochées »

Comme le montre la figure, cette emprise comprendra :

- L'installation d'une base vie ;

- Le stockage temporaire de matériaux, containers…
- La mise en place d'une pompe à béton ;
- L'aménagement d'une aire de retournement des engins ;
- L'installation de zones de décantation ;
- L'aménagement d'un parking, avec une aire de nettoyage des engins;

L'installation de la base vie et de la plateforme de chantier devra être réalisée avec tout le soin nécessaire et en préservant au maximum les installations existantes situées à proximité : végétation, cheminements, propriétés voisines, etc. sur la base des plans joints à la présente consultation.

Le titulaire mettra à disposition du maître d'œuvre un bureau individuel dédié exclusivement au Maitre d'œuvre d'une superficie minimale de 12 m2. Ce local dispose d'une source d'éclairage naturel, est climatisé, chauffé, équipé de sanitaires ainsi que d'un bureau, deux chaises, d'une armoire, de prises de courants et d'une liaison internet ;

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que la base vie, devra être mise hors d'atteinte de crue, soit au-dessus de la cote 62.53 m NGF. Le titulaire proposera pour cela une technique de construction sur pilotis ou équivalent. Seule la parcelle C864 est hors crue.

10.1.3. Parking et aire de nettoyage

Un parking VL de 10 places maximum sera mis en œuvre sur la base vie « principale », un parking de 6 places maximum sera à mettre en œuvre sur la base vie « rapprochée » en rive gauche. Le parking sera éclairé par des projecteurs.

Ce parking sera une plateforme réalisée au niveau du terrain naturel (TN) avec mise en œuvre d'une couche de matériaux brut sur 0,30 m après décapage de la terre végétale sur la même épaisseur et pose d'un géotextile anti-contaminant

Les opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier réalisées sur des aires étanches aménagées situées hors zone inondable dans laquelle les engins auront l'obligation de se rendre pour ravitailler.

L'installation d'une aire étanche réservée au stationnement des engins de chantiers sera prévue par le titulaire ; la surface imperméabilisée aura une double pente permettant la concentration des eaux pluviales et la collecte vers un point bas. Un bac de séparation d'hydrocarbures sera mis en place. Les eaux polluées ne devront pas être rejetées dans le milieu naturel. Une aire de nettoyage des engins sera aménagée. Tous les engins entrant et sortant devront passer par cette aire de nettoyage.

10.1.4. Zone de stockage provisoire

Au stade de la consultation, la zone stockage provisoire est identifiée sur la parcelle ZL 8. Selon l'organisation du titulaire, celle-ci pourrait également être développée sur la parcelle ZL 97 dans le respect des contraintes environnementales.

La zone de stockage devra être stabilisée par le titulaire afin d'y intervenir par tout type de temps. Le titulaire aura à sa charge la réalisation, le maintien en bon état et l'entretien durant toute la durée du chantier, et son démantèlement à la fin des travaux. Ces plateformes intégreront notamment des fossés de collecte des eaux pluviales et les ouvrages de trop plein au milieu naturel,

A l'issue des travaux, enlèvement et évacuation des matériaux ayant été mis en œuvre pour constituer les plateformes, et la remise en état initiale.

10.1.5. Clôtures du chantier

Le chantier est clôturé ou clos. Le chantier sera clôturé par zone. Chaque zone de chantier doit être clôturée de manière indépendante et distincte, que cela concerne la rive droite ou la rive gauche.

Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm. Une fois les clôtures périphériques des zones du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

Les clôtures du chantier doivent permettre à l'exploitant VNF d'accéder à l'ouvrage existant par les deux rives jusqu'à la réception et la mise en service du nouveau barrage.

10.2. ACCÈS ROUTIER PAR LA RIVE GAUCHE

10.2.1. Localisation

L'accès routier au site des travaux s'effectuera uniquement par la rive gauche du barrage. Il s'effectuera depuis la départementale D951, puis par le chemin de Vergeron défini ci-dessous :

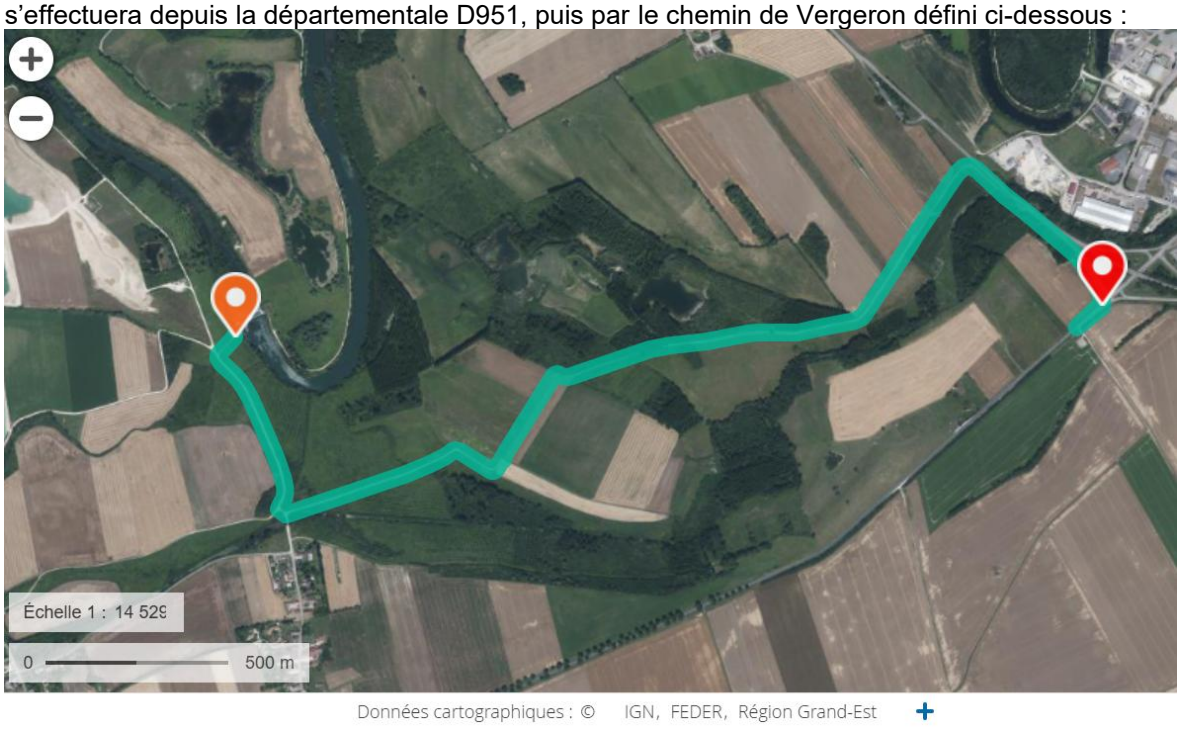


Fig. 55. Accès routier au chantier (poids lourds)

La cartographie ci-dessus montre l'accès routiers au barrage, il est à noter que les circulations de poids lourds sont limitées à cet accès par la rive gauche. Par ailleurs 2 ponceaux d'accès (localisés en bleu ci-dessus) seront à protéger par le titulaire.

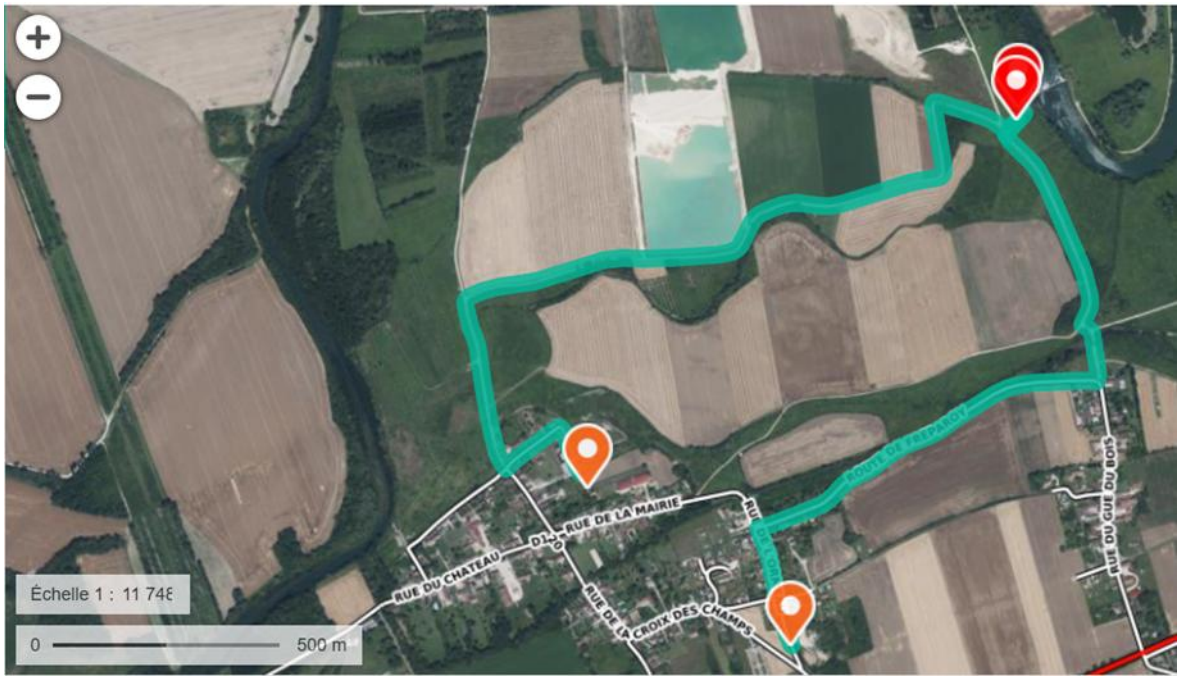


Fig. 56. Accès véhicules légers aux bases vies éloignées (2 options)

L'accès routier ci-dessous montre l'accès grutier depuis les 2 options de base vie éloignée, le chemin le plus au Nord est celui qui permet de transiter entre la base vie de la tranche ferme. Cet accès sera strictement interdit aux véhicules transportant des produits dangereux car il passe devant le captage d'eau potable de la motte Tilly.

L'accès le plus au Sud est le chemin d'accès depuis la tranche optionnelle (parcelle C864) .



Fig. 57. Ponceaux à protéger

L'attention du titulaire est attirée sur la l'étroitesse de l'accès qui ne permet pas le croisement de deux poids lourds et dont les girations sont difficiles et contraintes. Le titulaire aura l'obligation d'avoir un homme trafic pendant les phases présentant beaucoup de trafic (>5 camion/j).

Une partie du chemin de Vergeron est une piste agricole, le titulaire aura à sa charge l'aménagement de l'accès par un revêtement perméable (stabilisé). Pendant tout la durée du chantier, le titulaire s'assurera en aura en charge d'assurer la praticabilité pour les transports qu'il devra effectuer.

En préparation aux travaux, le titulaire réalisera les travaux strictement nécessaires pour assurer sa praticabilité. A l'issue des travaux, le titulaire devra restituer un chemin praticable.

A sortie du quartier du FREPAROY, deux ponceaux sont présents. Leur état, leur caractéristique sont inconnus. Afin de préserver leur intégrité, le titulaire devra mettre en place pour chaque ponceau un dispositif de pontage provisoire visant à ne pas solliciter la structure des ponceaux et ne pas s'appuyer dessus, par l'intermédiaire d'appuis déportés. Un exemple est donnée ci-dessous.



Fig. 58. Exemple de pontage provisoire d'un ponceau

Dans le cadre de son offre, le titulaire ayant réalisé la visite obligatoire, doit faire son affaire de la détermination des dispositifs. Ceux–ci seront à démanteler en fin de chantier.

Les photos ci-dessous donnent une information sur les deux ponceaux.



Fig. 59. 1er ponceau en sortant du quartier de Freparoy (ponceau SUD en tranche optionnelle)



Fig. 60. 2ème ponceau en sortant du quartier de Freparoy (Ponceau Nord en tranche ferme)

Le ponceau Nord est en tranche ferme car quel que soit l'accès retenu, il sera circulé par les poids lourds, le ponceau Sud lui n'est pas sur le chemin d'accès poids lourd, sont confortement est à prévoir en tranche optionnelle.

10.2.2. Signalisation de chantier

Une signalisation temporaire sera mise en place aux abords du chantier et le long des voies internes utilisées par les engins. Elle sera entretenue par le titulaire pendant toute la durée du chantier. Elle inclut également la signalisation piétonne si nécessaire.

La signalisation fluviale nécessaire sur la Seine pour avertir de la présence d'un chantier sur le chenal de la Seine est à la charge du titulaire.

Durant la période de préparation du chantier, un plan général de la signalisation sera élaboré par le titulaire en collaboration avec le coordonnateur SPS et sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Le titulaire mettra en place une signalisation réglementaire quant au choix et à l'implantation des feux tricolores et des panneaux de signalisation routière ;

- Adaptée au danger ;
- Cohérente, ;
- Lisible.

La signalisation de chantier sera réalisée dans les conditions de l'Article 31.6 du C.C.A.G.

La signalisation directionnelle provisoire est réalisée à l'aide de potences provisoires. Le revêtement des panneaux est rétroréfléchissant de classe II. Les cônes rétroréfléchissants et les balises (type K16) avec dispositif rétroréfléchissant sont considérés comme signalisation de police.

Le titulaire devra assurer en permanence la maintenance de ces signalisations.

Important : la vitesse de circulation des poids-lourds sera limitée à 15 km/h à la traversée des périmètres de protection du captage. Des panneaux indicateurs devront être installés par le titulaire sur les chemins d'accès au chantier, afin de matérialiser la zone de réduction de vitesse.

10.2.3. Nettoyage des voiries

L'accès routier à la base vie pour les véhicules légers (2 options) nécessite le passage par la Motte-Tilly, le titulaire veillera à ce que la voirie du quartier ne soit pas salie par le transit de ses véhicules. Il assurera un nettoyage de la voirie dès que nécessaire selon leur état de salissure.

10.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER FLUVIALE

Les installations provisoires de chantier dans le lit mineur du cours d'eau doivent être peu nombreuses et ne pas obstruer l'écoulement de la Seine. Hormis le batardeau de chantier et la lisse de guidage de l'embarcation de VNF, seules les installations suivantes peuvent être autorisés :

- Un dispositif d'appontement provisoire de faible largeur en berge rive gauche, situé dans les limites de la parcelle ZL 97,
- Un dispositif d'appontement provisoire de faible largeur en berge rive droite, situé dans les limites de la parcelle OD 1790,
- Une grue à tour montée sur pieux, dont la plateforme doit être positionnée au-dessus de la 62.53 m NGF,
- Une passerelle provisoire montée sur pieux, qui doit être positionnée au-dessus de la 62.53 m NGF,
- Des ducs d'albe d'amarrage provisoires permettant d'amarrer les barges, pontons du titulaire,
- Les moyens nautiques comme les barges, pontons, pousseur, …

10.4. ACCÈS FLUVIAL PAR L'AMONT DU BARRAGE

10.4.1. Accès

L'accès des moyens nautiques se fera uniquement depuis et par l'amont du barrage. Les bateaux pourront venir depuis l'intersection située à l'amont de l'écluse de Beaulieu. Le tirant d'eau étant peu important, les bateaux devront avoir un gabarit limité.

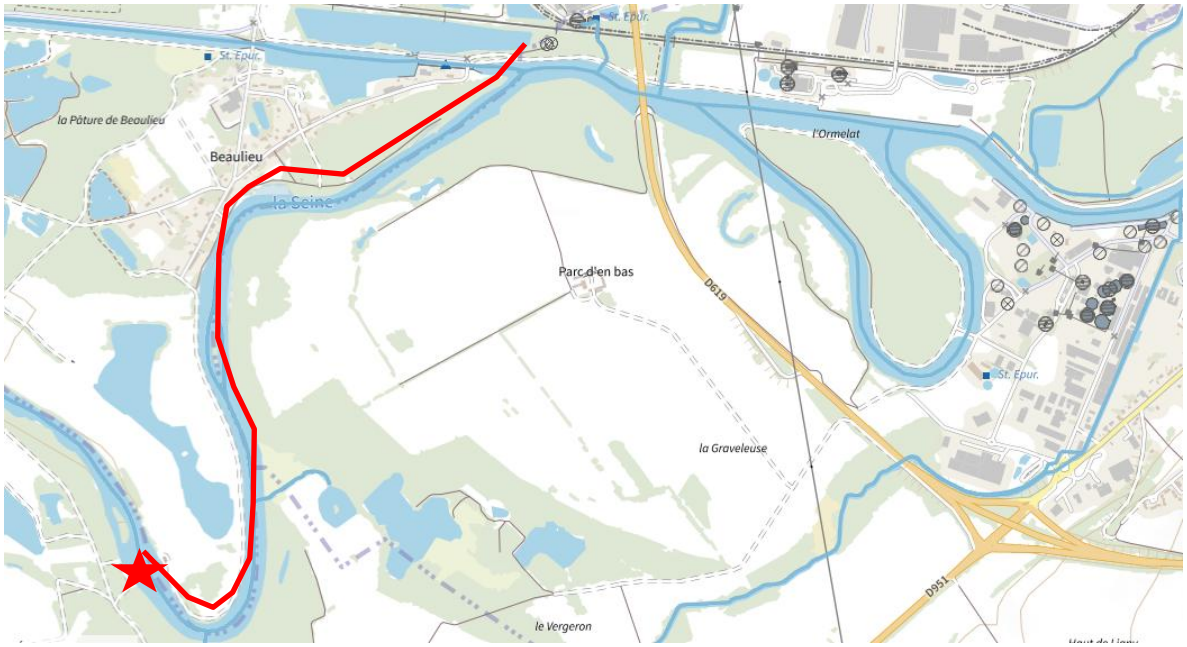


Fig. 61. Accès fluvial au barrage depuis l'amont

Le port de Beaulieu n'étant pas loin du site des travaux par la voie fluviale, le titulaire peut profiter de cette proximité pour réaliser les transbordements routier / barge pour les approvisionnements du chantier. Ce port peut être également une opportunité d'utilisation comme zone de tampon ou de stockage provisoire. Le titulaire fait son affaire des démarches nécessaires et de la prise en charge financière.

10.4.2. Stationnement / amarrage provisoire

Les moyens nautiques présents sur site devront être solidement amarrés pendant les heures / jours non ouvrés du chantier. Ils devront être obligatoirement amarrés au moyens de duc d'albe mis en place dans le lit mineur du cours d'eau. Le titulaire devra garantir un amarrage jusqu'au-dessus des PHEC. Le stationnement sera à réaliser en rive droite dans la zone localisée sur la photographie suivante.



Fig. 62. Localisation de la zone de stationnement et d'amarrage de chantier

10.5. PANNEAUX D'INFORMATION DE CHANTIER

Le titulaire fournira et maintiendra en état les panneaux d'information de chantier. Leur contenu sera fourni par le maître d'ouvrage. **Ils seront au nombre de 2 (1 par rive)**. Il est précisé que les panneaux seront polychromatiques, plastifiés, dimension maximale 3 m x 2 m et d'épaisseur minimale 10 mm.

Le titulaire devra implanter dès le démarrage du chantier les panneaux d'information aux lieux prescrits par le maître d'œuvre. Pour chaque type de support, il sera utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés. A minima, il sera implanté sur des supports type madriers scellés dans un socle en béton 0,70 x 0,70 x 0,70 m et il est précisé que les massifs de fondation devront, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, ne pas dépasser du sol et que le béton des massifs de fondation sera coulé à pleines fouilles.

10.6. INSTALLATION DES GRUES ET ÉCHAFAUDAGES

Les grues principales et les échafaudages, nécessaires à la construction du barrage, doivent répondre aux normes en vigueur. L'attention du titulaire est cependant attirée sur la formation indispensable du personnel au montage/démontage des échafaudages (directive européenne 2001/45 et décret 2004-924 du 1er septembre 04. Articles R 4423-69 et R 4441-13 et 17 du Code du travail), ainsi que le renouvellement de la formation (article R4323-3 du Code du travail).

Les prescriptions relatives à l'installation et la position des grues sont laissées à la proposition du titulaire.

10.7. INSTALLATIONS POUR LA GESTION DES EAUX

On distingue les eaux pluviales provenant :

- Des zones de stockage et de montage (fossés de collecte périphérique) ;
- Des pistes de chantier (fossés longitudinaux) ;
- Des eaux pluviales de toiture des bâtiments de la base vie complémentaire.

Le titulaire aura à sa charge la réalisation des réseaux de collecte, de stockage (décantation) et de traitement de ces eaux avant rejet dans le milieu naturel. Ces dispositions sont laissées à la proposition du titulaire.

La proximité avec le captage d'eau potable de la Motte-Tilly ne devra pas être négligé, le chantier et les aires de stockage se situent dans le périmètre de protection du captage (cf §2.6.1.5 et §5.7.3 du présent CCTP).

Le titulaire prévoira une cuve à eaux grises et à eaux noires et procède à leur vidange régulière durant toute la durée des travaux.

11. PRÉSENTATION DES MATÉRIAUX ET DES MATÉRIELS

11.1. MARQUES DES MATÉRIELS ET MATÉRIAUX

Dans le CCTP, la marque des différents matériels et ouvrages est donné :

- Soit sous forme d'une marque imposée pour des raisons impératives ;
- Soit sous la forme de « telle marque ou équivalent », celle-ci étant alors donnée pour fixer le niveau de qualité à obtenir, fixer les idées ou les encombrements et formes souhaités.

Le titulaire est tenu d'indiquer précisément, et à chaque étape du chantier, les marques qu'elle envisage de fournir en équivalence.

11.2. MATÉRIAUX NOUVEAUX ET PRÉCÉDÉS NON-TRADITIONNELS

Tout ouvrage de nature non traditionnelle ou faisant appel à des techniques ou matériaux nouveaux, proposé par les titulaires, doit avoir fait l'objet d'un avis technique du CSTB (ou d'un organisme similaire), existant ou en cours de validation.

Dans ce cas, la fourniture et la mise en œuvre doivent être conformes à cet avis et tenir compte des observations ou réserves formulées par la commission à l'origine de l'avis technique.

D'autre part, si le titulaire propose un matériau similaire qui demande une mise en œuvre différente, elle fournit avec la fiche technique du matériau proposé, la description très précise de la mise en œuvre, étape par étape, de ces produits et l'implication immédiate sur les autres matériaux choisis dans le descriptif.

Dans le cas de matériaux ou procédés n'ayant pas fait l'objet d'avis techniques favorables, les entrepreneurs doivent fournir au Maître d'œuvre une documentation technique détaillée.

Dans les deux cas, le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de refuser, sans appel, les procédés ou matériaux proposés.

11.3. QUALITÉ DU TRAVAIL ET MATÉRIAUX

11.3.1. Généralités

Sous réserve de stipulations autres dans le Marché, tous les matériaux, appareils et accessoires fournis (l'ensemble étant désigné sous l'appellation générique de « matériaux ») seront neufs et de la meilleure qualité usuelle. Tout travail d'assemblage ou de montage est d'exécution nette et soignée. Les matériaux sont exempts de tout dommage ou défaut.

Tous les matériaux et l'exécution des Ouvrages Provisoires et Définitifs sont en accord avec le Marché, en ce qui concerne leurs caractéristiques, propriétés, type, réalisation, constituants, qualité, poids, résistance, formes et dimensions, etc.

11.3.2. Acquisition de matériaux, échantillons et essais

Pour des matériaux à livrer sur le site, pour faire partie des Travaux ou y être incorporés, le titulaire communique au fournisseur les informations complètes qui peuvent être nécessaires dans le cas considéré pour assurer la conformité au Marché ; de toute façon, il rappelle le texte des alinéas ci-dessus audit Fournisseur.

Avant toute acquisition, le titulaire soumet au Maître d'œuvre, pour accord, les noms des firmes qui construiraient ou élaboreraient des fournitures qu'il se propose d'acquérir pour faire partie des Travaux ou y être incorporés. Il soumet aussi les informations sur les caractéristiques, capacités, propriétés, rendements, tailles de ces matériaux, et toute autre information que peut demander le Maître d'œuvre.

Tout matériel installé ou utilisé sans accord du Maître d'œuvre est sujet à rebut.

11.3.3. Lieu de préparation des matériaux – inspection

Pour permettre l'inspection éventuelle des matériaux en cours ou en fin de préparation, le titulaire notifie par écrit en temps utile au Maître d'œuvre les lieux de préparation ou de stockage et état d'avancement des matériaux de façon que l'inspection puisse avoir lieu aux moments convenables et sans retarder l'expédition des matériaux.

11.3.4. Transport et stockage des matériaux

11.3.4.1. GÉNIE CIVIL

Les matériaux sont transportés et stockés dans des conditions assurant la conservation de leurs caractéristiques.

11.3.4.2. CHARPENTE / SERRURERIE

- **Protection :** Le titulaire du Marché prend toutes les précautions nécessaires pour assurer la protection de ses fournitures de manière à ce que celles-ci ne subissent aucune détérioration. Les pièces de compléments (organes d'assemblages, appuis, boulonneries, etc.) sont emballées séparément ;
- **Transport / Manutention :** Le titulaire du Marché prend toutes informations préalables sur les possibilités et mode de transport (eau – route – fer) de ses fournitures. En particulier, il se charge de toutes les opérations de chargement à l'usine et de déchargement in situ, y compris l'amenée des fournitures sur l'aire de stockage ;
- **Stockage sur le site :** Le titulaire du Marché doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour stocker les fournitures sur le site, en fonction de ses besoins d'approvisionnement découlant du phasage des opérations de levage et d'équipement de ses ouvrages.

11.3.4.3. VANTELLERIE

- **Emballage :** Le titulaire du Marché prend toutes les précautions nécessaires pour emballer la Fourniture de manière que celle-ci ne subisse aucune détérioration. Les pièces de rechange sont emballées séparément ;
- **Transport – Manutention :** Le titulaire du Marché s'informe dans le détail des conditions de chargement, de transport et de déchargement sous toutes ses formes. En particulier, il se charge de toutes les opérations de déchargement, dont celle à pied d'œuvre, y compris l'amenée des fournitures sur l'aire de stockage ;

- **Stockage sur le site :** Le titulaire du Marché doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour stocker les Fournitures sur le site à un emplacement à convenir avec le Maître d'œuvre en fournissant et en mettant en œuvre un dispositif de calage permettant des manipulations aisées ultérieures.

11.3.4.4. GARANTIE ET OBLIGATIONS SUBSIDIAIRES DE LE TITULAIRE RELATIVES AUX MATÉRIAUX

Le titulaire garantit la résistance et la qualité de tous matériaux et de l'exécution.

En conséquence, il exécute ou fait exécuter à ses frais ses propres essais sur les matériaux ou ouvrages et en communique les résultats par écrit au Maître d'œuvre. Au vu de ces résultats, le Maître d'œuvre peut approuver les matériaux ou la partie de l'ouvrage, mais il n'est pas tenu de le faire.

Le titulaire n'est pas relevé de ses obligations concernant la convenance des matériaux, de l'exécution et du travail du fait qu'aucune objection n'aurait été présentée par le Maître d'œuvre au cours des Travaux alors même qu'il en aurait inspecté l'exécution.

Dans le cadre de son Plan Assurance Qualité, le titulaire propose à l'agrément du Maître d'œuvre toute information sur les qualités, poids, constituants, dimensions, niveaux, résistance et description des matériaux et tout autre détail que le Maître d'œuvre pourrait demander.

12. OPÉRATIONS À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

Sans préjudice des autres opérations spécifiées au marché qui en découlent raisonnablement, le titulaire du Marché procèdera aux opérations ci-après.

12.1. FONCTIONNALITÉ DES OUVRAGES ET DE SES EQUIPEMENTS

Avant la tenue de OPR, et au préalable à la réception du nouveau barrage et de sa passe à poissons, le titulaire du Marché démontrera au Maître d'Œuvre, par le biais des épreuves prévus au marché, le bon fonctionnement de chaque installation de vantellerie, d'organe de manœuvre, d'automatisme, d'électricité et des dispositifs de maintenance.

Dans le cadre du marché, le titulaire élaborera un dossier d'exploitation, d'entretien et de maintenance de l'ouvrage et de ses équipements. Il dispensera également deux types de formation sur ces aspects : une dédiée d'avantage au personnel d'exploitation des ouvrages ; une orientée au personnel de maintenance.

12.2. EPREUVES

Conformément au CCAG travaux, la réception du nouveau barrage et de sa passe à poissons ne peut être prononcée que sous réserve de l'exécution concluante des épreuves.

Les épreuves sont réalisées sous deux formes :

- La réalisation d'essais,
- La réalisation d'une période d'observation de fonctionnement et d'exploitation des ouvrages.

12.2.1. Essais

Pour chacun des ouvrages construits (nouveau barrage et passe à poissons), les essais sont exécutés sous trois configurations, à différents moments en fonction de l'avancée des travaux :

- Essais à sec (sous batardeau de chantier), sans eau à l'intérieur du batardeau,
- Essais en eau morte (sous batardeau de chantier), avec de l'eau à l'intérieur du batardeau de chantier,
- Essais en eau vive avant la mise en service provisoire, après enlèvement du batardeau de chantier.

Ces essais selon réalisés dans des périodes et durées dédiées. Ils seront conduits selon les protocoles et les éléments de contrôle établis par le titulaire, préalablement visés par le Maître d'œuvre.

Les essais portent sur l'ensemble des équipements mécaniques, oléo hydrauliques, électriques, automatismes et contrôles commandes.

Tous les essais doivent être réalisés et doivent être concluants pour pouvoir réaliser les opérations préalables à la réception, et prononcer la réception.

12.2.2. Période d'observation

La période d'observation a pour but de s'assurer que le nouveau barrage et la passe à poissons fonctionnent correctement. Pendant cette période d'observation, VNF fait fonctionner le barrage et la passe à poissons pour gérer les niveaux d'eau. VNF relève tous les défauts, défaillances et problèmes qu'il constate au fur et à mesure lors de cette période, et les faits remonter au titulaire. Le titulaire devra assurer la réparation des défauts, défaillances et des problèmes.

12.3. RÉCEPTION

La réception du nouveau barrage et de sa passe à poissons sera conforme aux dispositions du CCAP et du CCAG travaux.

La réception des travaux est subordonnée :

- A l'achèvement de la totalité des travaux,
- A l'absence d''inexécution des prestations prévues au marché,
- A la levée de l'ensemble des réserves émises dans les Constats d'Achèvement des Travaux,

- A la conformité des conditions de pose des équipements aux spécifications des fournisseurs conditionnant leur garantie,
- A l'exécution concluante des épreuves et des essais prévus au CCTP,
- A la bonne fonctionnalité des équipements durant la période d'observation des ouvrages.

La réception est prononcée pour l'ensemble de l'ouvrage. Il n'est également pas prévu dans le marché de réaliser des réceptions partielles d'ouvrage. Elle est également prononcée au regard des travaux effectués, mais aussi du bon fonctionnement du nouveau barrage et de sa passe à poissons.

12.4. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS – PLANS DE RÉCOLEMENT

Le titulaire devra fournir, un dossier complet des plans et notes de calculs tels que réalisés. Le dossier DOE sera composé des pièces suivantes :

- Vues en plan, coupes, profils en long des ouvrages exécutés ;
- Vues en plan, coupes, profils en long des réseaux déplacés ou modifiés ;
- Résultats des campagnes topographiques et géotechniques complémentaires ;
- Résultat des bathymétries sur l'ensemble des surfaces excavées après chantier ;
- Plan d'exécution génie civil coffrage et ferraillage et notes de calcul des structures génie civil ;
- Plans des équipements électromécaniques et notes de calculs ou de dimensionnements visées ;
- Modifications mineures (visées par le Maître d'œuvre) qu'auraient imposées les mises au point effectuées pendant la fabrication ;
- L'ensemble des résultats des contrôles du titulaire :
- Essai béton, de compactage, géotechnique, de pieu, etc… ;
- Essai électromécanique, électricité, mécanique ;
- Certificat du CONSUEL ;
- Constat d'huissier avant et après travaux ;
- Notice technique des différents équipements ;
- Liste des pièces de rechange et coordonnées des fournisseurs.
- Dossier d'exploitation, d'entretien et de maintenance de l'ouvrage.

En plus des documents prévus à l'article 40 du CCAG-Travaux, le titulaire réalise à ses frais et intègre dans son DOE des plans topographiques de récolement des ouvrages exécutés, aux échelles 1/500ème et 1/200ème. Ces plans doivent permettre de représenter à la fois les ouvrages et leur environnement immédiat. Ces plans de récolement feront notamment apparaitre :

- Le cours d'eau (dimension, niveaux d'eau le jour du levé, ilots, etc.) ;
- Les berges (chemin de halage, points repères ou kilométriques, type de protection de berge, talus, changement de pente…) ;
- Les ouvrages d'art exécutés (en faisant apparaitre les ouvrages subaquatiques) ;

- Les plantations, espaces verts, cultures ;
- Les emprises des revêtements de natures différentes, des allées ou voies de circulation piétonne ou automobile, des aires de stationnement ou des trottoirs ;
- Le mobilier urbain fixe, les lampadaires muraux ou non, les poteaux de tous types, les bollards ;
- La signalisation horizontale et verticale, les échelles limnimétriques ;
- Les réseaux des parcelles et des abords (tampons, regards, grilles et avaloirs des réseaux, bouches d'incendie, bouches ENEDIS/GRDF, transformateurs, regards, bouches d'égouts) ;
- Les clôtures, murs, grillages (avec indication des hauteurs hors sol) ;
- Les bâtiments ;
- Limites d'emprise, limite du DPF, et le bornage des terrains.

Trois exemplaires papier des documents sont fournir par le titulaire ; lesquels devront être fournis également sous le format numérique suivant : *.pdf ; *.dwg ; *.dxf ; *.shp ; *.doc ; *.docx ; *.odt

Un exemplaire du dossier des ouvrages exécutés est remis au coordonnateur SPS pour assurer la cohérence avec le Dossier d'Intervention Ultérieure sur les Ouvrages (DIUO).

En cas de retard dans la remise des documents à fournir après exécution par le titulaire, il se voit appliquer une pénalité fixée à l'article 13.3 du CCAP.

12.5. DOSSIER D'INTERVENTION ULTÉRIEURE SUR L'OUVRAGE (DIUO)

En application des dispositions des articles de la section 6 du décret n° 94-1159 du 30 décembre 1994 sur la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, le titulaire devra intégrer dans ses études d'exécution la prise en compte des opérations ultérieures de maintenance sur l'ouvrage réalisé.

Dans le but de fournir au Coordinateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé les informations nécessaires à la réalisation du dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage, le titulaire confectionnera un dossier de méthode pour la pose et la dépose du matériel.

Le dossier sera constitué :

- Des croquis et épures de cinématique de déplacement des organes,
- De la liste des matériels utilisés,
- D'un reportage photographique.

12.6. DOSSIER D'EXPLOITATION, D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE

12.6.1. Objet

Le titulaire élaborera un dossier d'exploitation, d'entretien et de maintenance de l'ouvrage, pour toutes les composantes (génie civil, vantellerie, mécanique, organes de manœuvre, automatismes, électricité, …).

Ce dossier sera constitué de manuels qui donneront toutes les informations sur le fonctionnement, l'entretien et le démontage des ouvrages et des équipements, ainsi que tous travaux dont l'étude était à la charge du titulaire du Marché. Les documents devront être rédigés en langue française. Le manuel contiendra le programme de GER (Gros entretien et Rénovation), avec un plan de maintenance préventive qui précisera pour chaque équipement la fréquence, le nombre d'agents et spécialités, temps estimés pour l'intervention… Le titulaire du Marché soumettra au préalable Maître d'Œuvre l'organisation du dossier, les sommaires détaillés, et les documents minute de chaque manuel.

Chaque manuel doit contenir les différentes notices des fournisseurs et constructeurs, mais surtout il est attendu que le titulaire définisse par lui-même les consignes, procédures et procédés que VNF devra suivre par le biais des manuels.

Dès visa du Maître d'Œuvre concernant la minute soumise, le Titulaire du Marché remettra deux copies définitives du dossier.

12.6.2. Conditions requises

Les notices techniques de type commercial qui contiennent les informations requises pourront être utilisées entièrement ou en partie. Des plans, schémas, images ou photographies seront utilisés lorsque cela facilitera la compréhension et la clarté. Les précautions et les avertissements concernant la sécurité des personnes et de l'équipement seront énoncés.

12.6.3. Organisation du dossier

Le dossier comprendra 3 manuels :

- Un manuel d'exploitation, lié au fonctionnement de l'ouvrage et de ses équipements,
- Un manuel d'entretien, lié à l'entretien courant de l'ouvrage et de ses équipements,
- Un manuel de maintenance, lié aux travaux de réparation, de remplacement, et de gros renouvellement.

Chaque manuel doit être organisé en sections selon le modèle suivant (exemple du manuel d'exploitation) :

- Page du titre.
- Table des matières du sommaire,
- Table des matières des figures et tableaux,
- Sections :
  - Section I – Présentation du fonctionnement général,
  - Section II – Présentation du fonctionnement détaillé,

- Section III – Démontage en pièces dans le cadre d'un fonctionnement courant,
- Section IV – Logigramme de dépannage,
- Section V – Procédure d'intervention,
- Perspectives, plans à l'échelle, schémas, etc.

- Annexes :
  - Fiches techniques fournisseurs / constructeurs
  - Fiches de procédures

12.7. FORMATION

Le titulaire du Marché dispensera également deux types de formation sur ces aspects : une dédiée d'avantage au personnel d'exploitation des ouvrages ; une orientée au personnel de maintenance.

Cela concernera l'ensemble des équipements mécaniques, électriques et électroniques. Cette formation, organisée en plusieurs sessions, aura pour but :

- De familiariser le personnel avec le matériel et son fonctionnement,
- De préciser les caractéristiques des appareils et leurs particularités (limites de fonctionnement, hystérésis…), mais aussi les contraintes d'implantation (positions, jeux, serrages…),
- De lister les défauts de fonctionnement attendus et de définir les actions correctives,
- De préciser les actions d'entretien et leur fréquence ainsi que les moyens à mettre en œuvre en personnel et matériel.

Cette formation utilisera comme outil de base le dossier d'exploitation, d'entretien et de maintenance de l'ouvrage qui sera éventuellement complété en fin de formation pour permettre une meilleure compréhension des événements.

Dans la limite des disponibilités de chacun et dans le cadre de cette formation, les personnes en charge de l'exploitation et de l'entretien seront associées aux essais à blanc et de mise en service pour se familiariser avec les équipements et leurs réglages.

Cette formation intégrera l'utilisation des équipements dans le contexte du projet mais pas leur fonctionnement interne, sauf nécessité.